

**STUDI KOMPARATIF DAN VERIFIKATIF PEMIKIRAN
THOMAS DJAMALUDDIN DAN SLAMET HAMBALI TENTANG
AWAL WAKTU SALAT MAGHRIB KOTA/KABUPATEN YANG
MEMILIKI DATARAN TINGGI**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi Sebagai Syarat guna memperoleh Gelar
Magister dalam Ilmu Falak



Oleh:

MASRUHAN

NIM: 1702048007

PROGRAM MAGISTER ILMU FALAK

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UIN WALISONGO SEMARANG

2019

NOTA DINAS

Semarang, 31 Juli 2019

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : **Masruhan**

N I M : 1702048007

Program Studi : S2 Ilmu Falak

Judul : **Studi Komparatif Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali tentang Jadwal Waktu Salat Maghrib Kota/Kabupaten yang Memiliki Dataran Tinggi.**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Ujian Tesis.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag

NIP. 19720512 199903 1 003

NOTA DINAS

Semarang, 10 Juli 2019

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : **Masruhan**

N I M : 1702048007

Program Studi : S2 Ilmu Falak

Judul : **Studi Komparatif Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali tentang Jadwal Waktu Salat Maghrib Kota/Kabupaten yang Memiliki Dataran Tinggi.**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Ujian Tesis.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Drs. H. Abu Hapsin, MA, Ph.D

NIP. 19590606 198903 1 002



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM**

Jalan Prof. Dr. H. Hamka, Ngaliyan, Telp/Fax (024) 760129,
Semarang, 50189

PENGESAHAN TESIS

Tesis yang ditulis oleh:

Nama : **Masruhan**
NIM : 1702048013
Prodi : S2 Ilmu Falak
Judul Penelitian : **Studi Komparatif dan Verifikatif Pemikiran
Thomas Djamaluddin Dan Slamet Hambali
Tentang Awal Waktu Salat Maghrib
Kota/Kabupaten Yang Memiliki Dataran
Tinggi**

telah dilakukan revisi sesuai saran dalam Sidang Ujian Tesis pada
tanggal 03 Oktober 2019 dan layak dijadikan syarat memperoleh gelar
Magister dalam bidang Ilmu Falak.

Disahkan oleh:

Nama

Tanggal

Tanda tangan

Dr. H. Mahsun, M.Ag

Ketua Sidang

21/10-19

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag

Sekretaris Sidang

21/10-19

Dr. Rokhmadi, M.Ag

Penguji I

21/10-19

Dr. Rupi'i Amri, M.Ag

Penguji II

22/10-19

MOTTO

إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

“Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman”.

(QS. An-Nisa: 103)¹

¹ Kementerian Agama RI Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, *Al-Qur'an dan Tafsirnya*, PT. Sinergi Pustaka Indonesia: 2012. hlm. 253.

PERSEMBAHAN



Tesis ini Saya persembahkan untuk :

Kedua Orang Tua Penulis

Bapak Abdul Fatah (alm) dan Ibu Suyati

Kakak Minanurrohman

Seluruh Guru penulis sejak penulis lahir

Para Pecinta Ilmu Falak

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : **Masruhan**

NIM : 1702048007

Program Studi : S2 Ilmu Falak

Menyatakan bahwa tesis ini yang berjudul:

**Studi Komparatif dan Verifikatif Pemikiran Thomas Djamaluddin
dan Slamet Hambali tentang Awal Waktu Salat Maghrib
Kota/Kabupaten yang Memiliki Dataran Tinggi.**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya.

Semarang, 11 Juli 2019

Pembuat pernyataan,



Masruhan
NIM. 1702048007

ABSTRAK

Pembahasan jadwal waktu salat Maghrib untuk Kota atau Kabupaten Indonesia memiliki perbedaan pendapat. Perbedaan pendapat terjadi ketika penginputan nilai ketinggian tempat untuk daerah tinggi dalam perhitungan waktu salat Maghrib sebagai acuan masyarakat kota atau kabupaten di Indonesia. Dalam kajian tersebut kedua tokoh Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali memberikan pendapat yang bertolak belakang mengenai awal waktu salat Maghrib Kota atau Kabupaten yang memiliki dataran tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kedua metode hisab awal waktu salat oleh Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali serta mengetahui implementasinya dalam kota atau kabupaten yang memiliki dataran yang tinggi. Penelitian ini termasuk jenis *library research*. Data primer yang digunakan adalah wawancara langsung kepada kedua tokoh yaitu Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali dan hasil observasi Matahari tenggelam. Data sekunder berupa dokumen-dokumen yang berkenaan dengan awal waktu salat. Proses analisis menggunakan deskriptif, eksperimen, serta komparatif.

Penelitian ini menghasilkan 2 temuan: *Pertama*, konsep hisab awal waktu salat Maghrib Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali memiliki perbedaan dalam penentuan ketinggian Matahari di mana Thomas Djamaluddin menggunakan rumus $(90+50/60)$ dan berbeda dengan Slamet Hambali yang menggunakan rumus $h_0 = - (ku + ref + sd)$, dimana Thomas Djamaluddin tidak menginput nilai ketinggian tempat, sedangkan Slamet Hambali menginput ketinggian tempat dalam rumus kerendahan ufuk (ku). *Kedua*, hasil hisab waktu salat Maghrib Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali memiliki hasil waktu Maghrib ketika input ketinggian yaitu 33 mdpl. Dan hasil hisab waktu salat Maghrib Thomas Djamaluddin lebih cepat yaitu di atas 33 mdpl. Sedangkan perbedaan hasil mencapai 1 menit yaitu ketika ketinggian 201 mdpl. Hasil observasi menunjukkan matahari tenggelam lebih lambat ketika di tempat yang lebih tinggi daripada tempat yang rendah.

Keyword : Awal Waktu Salat Maghrib, Thomas Djamaluddin, Slamet Hambali, Kabupaten Atau Kota.

ABSTRACT

Discussion of the schedule of Maghrib prayer times for Indonesian Cities or Districts has different opinions. Differences of opinion occur when inputting place height values for high areas in calculating Maghrib prayer times as a reference for urban or regency communities in Indonesia. In the study both leaders Thomas Djamaluddin and Slamet Hambali gave conflicting views on the schedule of Maghrib City or Regency highland prayer times.

The purpose of this study was to determine the two concepts of early reckoning during prayer by Thomas Djamaluddin and Slamet Hambali as well as knowing their implementation in cities or districts that have high plains. This research includes the type of field research. The primary data used was direct interviews with the two figures namely Thomas Djamaluddin and Slamet Hambali and the observations of the Sun sank. Secondary data in the form of documents relating to the beginning of the time of prayer. The analysis process uses descriptive, experimental, and comparative.

This study produced 2 findings: First, the concept of the initial reckoning of Maghrib prayer Thomas Djamaluddin and Slamet Hambali had differences in the determination of the height of the Sun where Thomas Djamaluddin used the formula $(90 + 50/60)$ and different from Slamet Hambali who used the formula $h_o = - (k_u + r_{ef} + s_d)$, where Thomas Djamaluddin did not input place height values, while Slamet Hambali inputted place heights in the formula of the horizon (k_u) low. Second, the results of the reckoning of the Maghrib prayer times Thomas Djamaluddin and Slamet Hambali have the results of Maghrib time when input height is 33 masl. And the results of the reckoning of Thomas Djamaluddin's Maghrib prayer time are faster, above 33 masl. While the difference in results reaches 1 minute, namely when the height is 201 masl. Observations show that the sun sets slower when the sink is higher than the low one.

Keyword: Time Maghrib Prayers, Thomas Djamaluddin, Slamet Hambali, District Or City.

ملخص

مناقشة جدول أوقات الصلاة في المغرب للمدن أو المناطق الإندونيسية له آراء مختلفة. تحدثت اختلافات في الرأي عند إدخال قيم ارتفاع المكان للمناطق المرتفعة في حساب أوقات صلاة المغرب كمرجع للمجتمعات الحضرية أو المجتمعات المحلية في إندونيسيا. في الدراسة ، قدم كل من الزعيمين توماس جمال الدين وسلمت حنبلي آراء متضاربة حول جدول أوقات الصلاة في مدينة المغرب أو ريجنسي.

كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد مفهومي الحساب المبكر أثناء الصلاة من قبل توماس جمال الدين وسلمت حنبلي ، وكذلك معرفة تنفيذها في المدن أو المناطق ذات السهول العالية. يتضمن هذا البحث نوع البحث الميداني. كانت البيانات الأولية المستخدمة هي المقابلات المباشرة مع الشخصين وهما توماس جمال الدين وسلمت حنبلي وملاحظات غرقت الشمس. بيانات ثانوية في شكل وثائق تتعلق ببداية وقت الصلاة. تستخدم عملية التحليل وصفية وتجريبية ومقارنة.

أنتجت هذه الدراسة نتيجتين: أولاً ، مفهوم الحساب الأولي لصلاة المغرب كان لدى توماس جمال الدين وسلمت حنبلي اختلافات في تحديد ارتفاع الشمس حيث استخدم توماس جمال الدين الصيغة $ho = (90 + 60/50)$ ومختلف عن سلامت حنبلي الذي استخدم الصيغة $ku + ref + sd$ ، حيث لم يقدّر توماس جمال الدين بإدخال قيم ارتفاع المكان ، بينما أدخل $ku + ref + sd$ ثانياً ، نتائج طقوس ku . سلامت حنبلي ارتفاعات الأماكن في صيغة الأفق المنخفض صلاة المغرب: توماس جمال الدين وسلمت حنبلي لها نتائج زمن المغرب عندما يبلغ ارتفاع المدخلات 33. وكانت نتائج حساب صلاة توماس جمال الدين في المغرب أسرع من 33 يوماً. بينما يصل الفرق في النتائج إلى دقيقة واحدة ، أي عندما يكون الارتفاع 201 ، تظهر الملاحظة أن الشمس تغرب ببطء أكبر عندما يكون الموضع أعلى من المكان المنخفض.

الكلمة الأساسية: صلاة المغرب المبكرة ، توماس جمال الدين ، سلامت حنبلي ، المقاطعة أو المدينة.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dengan taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul *“Studi Komparatif Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali tentang Jadwal Waktu Salat Maghrib Kota/Kabupaten yang Memiliki Dataran Tinggi”* ini dengan baik.

Shalawat dan salam, semoga senantiasa Allah curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan para sahabat yang senantiasa kita harapkan barokah syafa’atnya pada hari akhir.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini dapat terselesaikan berkat adanya usaha dan bantuan baik berupa moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Kedua orang tua dan segenap keluarga penulis, atas segala doa, perhatian, dukungan, dan curahan kasih sayangnya yang sangat besar sekali, sehingga penulis mempunyai semangat untuk menyelesaikan Tesis ini.
2. Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag, selaku Pembimbing I, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tesis ini dengan tulus ikhlas.
3. Drs. H. Abu Hapsin, MA, Ph.D, selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dengan sabar dan tulus

ikhlas untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tesis ini.

4. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang dan para Wakil Dekan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menulis Tesis tersebut dan memberikan fasilitas untuk belajar dari awal hingga akhir.
5. Seluruh jajaran pengelola Program Studi S2 Ilmu Falak, atas segala didikan, bantuan dan kerjasamanya yang tiada henti.
6. Dosen-dosen dan pengajar S2 Ilmu Falak Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, Drs. H. Slamet Hambali, M.SI., Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag., Prof. Dr. H. Abd. Fatah Idris, M.S.I, Prof. Dr. H. Muslich Shabir, M.A, Dr. H. Mahsun, M.Ag, Dr. H. Mohammad Arja Imroni, M.Ag, Dr. Rupi'i Amri, M.Ag, dan dosen-dosen yang lain yang tidak bisa penulis sebut. Semoga ilmu yang diajarkan berkah dan bermanfaat bagi penulis.
7. Seluruh guru penulis yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan serta didikan yang tak ternilai harganya.
8. Keluarga Besar Pondok Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus beserta seluruh pengurusnya khususnya kepada K.H. Ali Munir selaku pengasuh pondok yang selalu memberikan nasihat dan bimbingannya.
9. Keluarga Besar Ma'had Nahdlatul Muslimin, khususnya kepada para ustadz yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu dan akhlak kepada penulis, sehingga penulis dapat melanjutkan studi di UIN Walisongo Semarang ini.

10. Keluarga Besar MA Nahdlatul Muslimin, terkhusus kepada Guru-Guru yang tidak hentinya memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
11. Keluarga KOPDAR S2 17, keluarga di S2 Ilmu Falak UIN Walisongo, mengenal kalian adalah hal luar biasa dan tak terlupakan.
12. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung selalu memberi bantuan, dorongan dan do'a kepada penulis selama melaksanakan studi di UIN Walisongo dan *nyantri* di Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus.

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa penulisan Tesis ini belum mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, untuk itu penulis mengharap saran dan kritik konstruktif dari pembaca demi kesempurnaan Tesis ini. Penulis berharap semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, 11 Juli 2019

Penulis

Masruhan

PEDOMAN TRANSLITERASI HURUF ARAB – LATIN²

A. Konsonan

ء = ‘	ز = z	ق = q
ب = b	س = s	ك = k
ت = t	ش = sy	ل = l
ث = ts	ص = sh	م = m
ج = j	ض = dl	ن = n
ح = h	ط = th	و = w
خ = kh	ظ = zh	ه = h
د = d	ع = ‘	ي = y
ذ = dz	غ = gh	
ر = r	ف = f	

B. Vokal

اَ-	a
اِ-	i
اُ-	u

² Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K ,nomor 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.

C. Diftong

اي	ay
او	aw

D. Syaddah (ّ-)

Syaddah dilambangkan dengan konsonan ganda, misalnya الطَّبّ *at-thibb*.

E. Kata Sandang (... ال)

Kata Sandang (... ال) ditulis dengan *al*-... misalnya الصنّاعه = *al-shina'ah*. *Al*- ditulis dengan huruf kecil kecuali jika terletak pada permulaan kalimat.

F. Ta' Marbuthah (ة)

Setiap *ta' marbuthah* ditulis dengan “h” mislanya المعيشه الطبيعىة = *al-ma'isyah al-thabi'iyah*.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	I
NOTA PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	xi
PEDOMAN TRANSLITERASI	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	8
D. Kajian Pustaka.....	9
E. Kerangka Teori.....	13
F. Metode Penelitian.....	14
G. Sistematika Penulisan.....	21
BAB II AKURASI HISAB AWAL WAKTU SALAT	
MAGHRIB	
A. Dasar Hukum Waktu Salat Maghrib.....	22

1 . Dalil Waktu Salat Maghrib.....	22
2 . Kajian Tafsir dan Pendapat Ulama.....	32
B . Formulasi Waktu Salat Maghrib Perspektif Astronomi dan Syar'i.....	34
BAB III WAKTU SALAT MAGHRIB DI DATARAN TINGGI	
A. Pemikiran Thomas Djamaluddin Mengenai Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi.....	54
A.1. Biografi Intelektual Thomas Djamaluddin..	
A.2. Waktu Salat Maghrib Di Dataran Tinggi menurut Pemikiran Thomas Djamaluddin.....	54 62
B. Pemikiran Slamet Hambali Mengenai Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi.....	66
B.1. Biografi Intelektual Slamet Hambali.....	66
B.2. Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi menurut Pemikiran Slamet Hambali.....	79
BAB IV ANALISIS DAN VERIFIKATIF AWAL WAKTU SALAT MAGHRIB THOMAS DJAMALUDDIN DAN SLAMET HAMBALI	
A. Analisis Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali Menegenai Jadwal Salat Maghrib Di Dataran Tinggi.....	83
B. Analisis verifikatif menggunakan metode observasi....	103

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	139
B. Saran.....	141
C. Penutup.....	141

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. : Perbandingan deklinasi dalam perhitungan awal waktu salat Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali

Tabel 4.2. : perbandingan Equation of time dalam perhitungan waktu salat Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali

Tabel 4.3: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

Tabel 4.4: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.

Tabel 4.5: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

Tabel 4.6: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Al-Ikhwani Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

Tabel 4.7: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

Tabel 4.8: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarmi, Papua

- Tabel 4.9: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh*
- Tabel 4.10: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh*
- Tabel 4.11: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.*
- Tabel 4.12: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Al-Ikhwani Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.*
- Tabel 4.13: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.*
- Tabel 4.14: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarmi, Papua.*
- Tabel 4.15: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh*
- Tabel 4.16: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.*
- Tabel 4.17: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.*

*Tabel 4.18: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Al-Ikhwan
Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara
Timur.*

*Tabel 4.19: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung
Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.*

*Tabel 4.20: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Nurul Ikhsan,
Kabupaten Sarmi, Papua*

*Tabel 4.21: Daftar Perbandingan Presentase Selisih Waktu
Mahgrib Dan Di Seluruh Indonesia*

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1.1: Profil ketinggian pada potongan A dan B. Dataran kota Bandung pada ketinggian 700 meter dari permukaan laut).

Gambar 1.2: Topografi Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung, dan Kabupaten Bandung Barat. (Gambar dari Google Earth)

Gambar 2.1: Pergerakan Matahari dalam satu tahun

Gambar 2.2: posisi Matahari ketika terbit dan tenggelam

Gambar 2.3: posisi ufuk barat dan timur

Gambar 3.1: peta Bandung

Gambar 3.2. Sudut Dari Dip/Kerendahan Ufuk

Gambar 4.1. Sudut Dari Dip/Kerendahan Ufuk

Gambar 4.2. Sudut dari dip/kerendahan ufuk

Gambar 4.3 : Keadaan Ufuk Pantai Kartini Jepara

Gambar 4.4: Pulau Panjang Dilihat dari Aplikasi Google Earth

Gambar 4.5: lokasi Desa Prawoto dari Google Earth

Gambar 4.6 : Ufuk Barat Di Bukit Sunan Prawoto

Gambar 4.7: Jarak antara Desa Glagahwaru dan Desa Prawoto dari Google Earth

Gambar 4.8: lokasi Desa Glagahwaru dari Google Earth

Gambar 4.9: Observasi Matahari di Pantai Kartini

Gambar 4.10: Jadwal Waktu Salat Untuk Daerah Jepara

Gambar 4.11 : posisi dua lokasi observasi (Prawata dan Glagahwaru)

Gambar 4.12: posisi Matahari menjelang terbenam di Makam Mbah Tabek (Prawoto)

Gambar 4.13: posisi Matahari menjelang terbenam di Desa Glagahwaru

Gambar 4.14: data koordinat lokasi observasi

Gambar 4.15: observasi menggunakan telescop monocular

Gambar 4.16: Monocular tampak depan

Gambar 4.17: posisi titik ufuk dan ketinggian ufuk dari markaz makam sunan mbah Tabek atau sunan Prawoto.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembahasan koreksi tinggi tempat, permasalahan timbul ketika daerah tersebut merupakan daerah dataran tinggi yang jarang mempunyai ufuk berupa lautan. Hal ini pun juga dibahas oleh Kementerian Agama RI dalam Rapat Kerja Tim Hisab Rukyat se Indonesia yang bertempat di Hotel Sylvia Labuan Bajo NTT. Acara ini dilaksanakan mulai tanggal 23 - 25 April 2018 dan dihadiri oleh beberapa elemen yang ada kaitannya dengan acara tersebut, seperti LAPAN (Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional), Kemenag (Kementerian Agama), MA (Mahkamah Agung), BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika), ITB (Institut Teknologi Bandung), Ormas Islam, perguruan tinggi, Pakar astronomi dan Pondok pesantren. Pada pertemuan tersebut terdapat pembahasan mengenai formulasi awal waktu salat maghrib yang digunakan, tetapi pembahasan koreksi ketinggian tempat pada awal waktu maghrib terjadi perbedaan pendapat antara Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali.¹

¹ Wawancara dengan Slamet Hambali, hari Jumat 19 oktober 2018

Ada beberapa point yang menyebabkan perbedaan awal waktu shalat antara satu daerah dengan daerah lain, yaitu antara lain:

1. Koordinat lintang tempat tersebut (Φ)². Daerah yang terletak di sebelah utara garis khatulistiwa (ekuator) memiliki lintang positif, dan untuk daerah yang terletak di sebelah selatan garis khatulistiwa memiliki lintang negatif.
2. Koordinat bujur tempat tersebut (λ)³. Daerah yang terletak di sebelah timur Greenwich memiliki bujur positif dan untuk daerah yang terletak di sebelah barat Greenwich memiliki bujur negatif.
3. Zona waktu tempat tersebut (z)⁴. Daerah yang terletak di sebelah timur Greenwich memiliki z positif. Misalnya zona waktu Jakarta

² Lintang astronomi suatu tempat ialah sudut antara arah gaya berat (vertical) tempat tersebut dengan bidang yang tegak lurus sumbu putar bumi. Baca K.J. Vilianueva, *Pengantar ke dalam Astronomi Geodesi*, Bandung: Departemen Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Bandung, 1978, hlm. 4.

³ Bujur astronomi suatu tempat adalah sudut antara bidang di meridian tempat dan bidang meridian dari Greenwich. Lihat K.J. Vilianueva, *Pengantar....*, hlm. 114. Dalam buku tersebut juga disebutkan bahwa bujur sama dengan selisih waktu local tempat bersangkutan dengan waktu Greenwich

⁴ Pada dasarnya bumi dibagi dalam 24 wilayah waktu (zona waktu) yang dibatasi oleh meridian-meridian dengan selisih bujur 15 derajat (1 jam). Dalam tiap wilayah ini berlaku satu macam waktu wilayah dengan meridian tengahnya sebagai referensi. Wilayah 0 meridian referensinya adalah meridian Greenwich. Ke timur dari Greenwich tiap wilayah diberi tanda +1, +2, dst dan untuk wilayah arah barat diberi tanda -1, -2, dst. Untuk wilayah ke-12 dibagi dua oleh "date line" dan untuk bagian barat diambil $\Delta z = -12$ sedangkan untuk bagian yang timur diambil $\Delta z = +12$. Bila seseorang melewati "date line" maka ia harus menyesuaikan hari kalendernya dengan menambah atau mengurangi dengan satuan hari (24j). selisih waktu untuk wilayah yang berdampingan adalah satu jam. Untuk keseragaman di suatu negara maka wilayah waktu itu disesuaikan dengan batas-batas negara. Lihat K.J. Vilianueva, *Pengantar....*, hlm. 70-71. Untuk Indonesia sendiri dibagi dalam 3 zona waktu, yaitu WIB, WITA, WIT.

adalah UT +7 (*Universal Time*) atau seringkali disebut GMT +7 (*Greenwich Mean Solar Time*), maka $z = 7$. Sedangkan di sebelah barat Greenwich memiliki z negatif. Misalnya, Los Angeles memiliki $z = -8$.

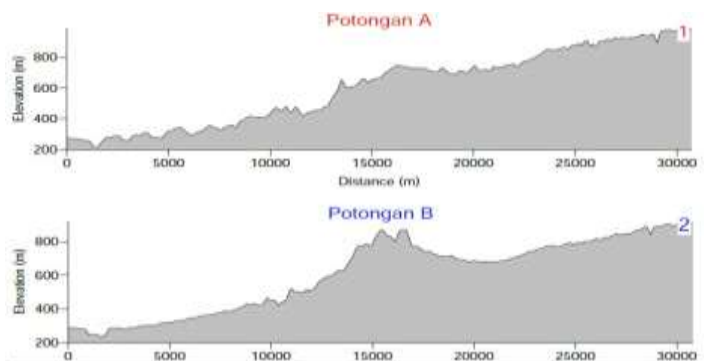
4. Ketinggian tempat dari permukaan laut (h)⁵. Ketinggian lokasi dari permukaan laut (h) menentukan waktu kapan terbit dan terbenamnya matahari. Tempat yang berada tinggi di atas permukaan laut akan lebih awal menyaksikan matahari terbit serta lebih akhir melihat matahari terbenam, dibandingkan dengan tempat yang lebih rendah. Satuan h adalah meter atau *feet* (kaki).

Dari keempat data di atas yang masih menjadi perbedaan penggunaannya adalah koreksi ketinggian tempat. Dimana terdapat perbedaan dalam inputan ketinggian Matahari pada hisab waktu salat, terutama pada salat Maghrib.

Koreksi ketinggian tempat sangat urgen dalam penentuan awal waktu salat, karena berdampak pada hasil perhitungan awal waktu salat, khususnya Magrib dan terbit (akhir waktu Subuh), yaitu guna menentukan kerendahan ufuk. Dalam hal ini, Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa Koreksi ketinggian tempat dilakukan untuk posisi

⁵ h dalam astronomi digunakan sebagai simbol untuk tinggi, posisi tinggi matahari biasanya menggunakan h_o dan posisi tinggi bulan biasanya menggunakan h_l .

yang menjulang di atas dataran, misalnya puncak gunung atau gedung pencakar langit, bukan untuk dataran tinggi⁶.



Gambar. 1.1: *Profil ketinggian pada potongan A dan B. Dataran kota Bandung pada ketinggian 700 meter dari permukaan laut).*



Gambar 1.2: *Topografi Kota Bandung, Kota Cimahi, Kabupaten Bandung, dan Kabupaten Bandung Barat. (Gambar dari Google Earth)*

⁶ Thomas Djamaluddin, *Kapankah Koreksi Ketinggian Diterapkan pada Jadwal Salat?* Baca selengkapnya pada <https://tdDjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-salat/> diakses pada tanggal 20 November 2018.

Dalam program jadwal waktu salat Thomas Djamaluddin tidak menggunakan koreksi tinggi tempat, hal ini dibuktikan dengan nilai tinggi Matahari sebesar $(90+50/60)$ tanpa input data ketinggian tempat Thomas Djamaluddin hanya menggunakan koreksi ketinggian tempat pada daerah tertentu saja.⁷ Dalam penggunaannya Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa jika jadwal salat digunakan untuk kalangan umum maka digunakanlah anggapan dataran sehingga di sini tidak ada koreksi ketinggian ufuk.⁸

Selain itu, yang lebih menarik dalam hal ini adalah dari beberapa ahli falak mempunyai formulasi penentuan awal waktu salat yang berbeda-beda dalam penggunaan data ketinggian tempat terkait dengan kerendahan ufuk suatu tempat, yaitu pada waktu Maghrib, Subuh dan Isya', misalkan Uzal Syahrana seperti dalam materinya *Perhitungan Awal Waktu Salat*, dalam mencari ku lebih memilih menggunakan bentuk decimal dari $0^\circ 1''.76\sqrt{h}$, yakni $ku: 0.0293 \sqrt{h}$. Berbeda dengan Abdur Rachim, beliau mempunyai sedikit perbedaan ketentuan dalam mencari ku . Abdur Rachim mempunyai rumus sendiri yaitu dalam bukunya *Ilmu Falak*⁹. dijelaskan bahwa $ku \text{ mar}'i$ dapat diketahui dengan rumus $\sqrt{3,2 h}$. Pada salah satu literatur astronomi, *Textbook on Spherical*

⁷ Imam Baihaqi, *Analisis Sistem Perhitungan Awal Waktu Salat Thomas Djamaluddin*, Semarang: Skripsi UIN Walisongo, 2016, hlm. 92.

⁸ Wawancara dengan Thomas Djamaluddin pada tanggal 18 Desember 2018.

⁹ Abd. Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberty, 1983, hlm. 33

*Astronomy*¹⁰ disebutkan bahwa dalam mencari ku menggunakan rumus $0.98\sqrt{h}$.

Pada umumnya, para ahli falak maupun astronomi menggunakan rumus $h_o^{11} = - (ku^{12} + ref^{13} + sd^{14})$ dalam mencari tinggi matahari. Formulasi ini digunakan oleh para ahli falak pada umumnya dalam menentukan awal waktu salat Maghrib, salah satunya adalah Slamet Hambali.¹⁵

¹⁰ W.M. Smart, *Textbook on Spherical Astronomy*, London: Cambridge University Press, 1950, hlm. 318.

¹¹ Awal waktu salat sangat terpengaruh oleh posisi Matahari terutama ketinggian Matahari. Tinggi Matahari adalah jarak busur sepanjang lingkaran vertikal dihitung dari ufuk sampai Matahari. Dalam ilmu falak biasa diberi notasi h_o (*high of sun*). Tinggi Matahari bertanda positif (+) apabila Matahari berada di atas ufuk, sebaliknya bertanda negatif (-) ketika berada di bawah ufuk. Lihat di buku: Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, tt., Cet.ke-IV, hlm. 80.

¹² Biasa disebut dengan DIP yaitu perbedaan kedudukan antara kaki langit (horizon) sebenarnya (*ufuq hakiki*) dengan kaki langit yang terlihat (*ufuq mar'i*) seorang pengamat. Lihat di buku: Susiknan Azhari, *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007, hlm. 58.

¹³ Perbedaan antara tinggi suatu benda langit dengan tinggi sebenarnya diakibatkan adanya pembiasaan sinar. Refraksi terjadi karena sinar datar yang sampai ke mata kita terlebih dahulu melewati lapisan-lapisan atmosfer. Sehingga sinar yang datang mengalami pembengkokan, padahal yang kita lihat adalah arah lurus pada sinar yang ditangkap mata kita. Lihat di buku: Susiknan Azhari, *Ilmu Falak ...*, hlm. 180.

¹⁴ Semi diameter adalah salah satu data yang dibutuhkan untuk menentukan tinggi Matahari pada waktu maghrib yang digunakan pada buku *Ilmu Falak 1* dan *Mekanika Benda Langit* serta beberapa literatur falak yang lain. Panjang rata-rata garis tengah atau diameter Matahari adalah 32". Lihat di buku: Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, cet. I, 2011. hlm. 73.

¹⁵ Slamet Hambali, *Hisab Awal Bulan Sistem Ephemeris*, materi ini disampaikan dalam pelatihan ketrampilan khusus bidang hisab-rukyah oleh Direktorat Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren Ditjen Pendidikan Islam Departemen Agama RI, 2007

Menurut Slamet Hambali, ketinggian tempat diperhitungkan dari ufuk langit, tidak harus dari ufuk laut. Ufuk itu tergantung, bisa lautan dan bisa dataran rendah, sehingga ketika suatu tempat ketinggiannya adalah 500 m dan dataran rendah disekelilingnya adalah 350 m, berarti input yang dimasukkan adalah 150 m. Sedangkan menurut Thomas Djamaluddin, ketinggian tempat itu hampir-hampir tidak berpengaruh.¹⁶

Termasuk daerah Kota yang memiliki variasi dataran yaitu adalah Kabupaten Kudus, memiliki dataran rendah (kota) dan dataran tinggi (Colo). Waktu salat Maghrib yang beredar dalam jadwal waktu salat di Kabupaten Kudus memiliki keunikan karena Kota Kudus yang memiliki ketinggian yang bervariasi sehingga mengakibatkan terbenamnya Matahari di daerah yang memiliki ketinggian rendah dengan tempat yang memiliki daerah yang memiliki ketinggian lebih tinggi akan berbeda. Tetapi setelah penulis telusuri, jadwal waktu salat yang beredar di media internet¹⁷, atas nama Kementerian Agama Kabupaten Kudus memiliki patokan ketinggian tempat yang notebene memiliki ketinggian yang relatif rendah¹⁸. Terdapat juga di daerah Pati timur terdapat perbukitan yang memiliki ketinggian sekitar 500 m.

Kasus tersebut dapat di implementasikan ke dalam pendapat Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali mengenai konsep waktu salat Maghrib di dataran tinggi.

¹⁶ Wawancara dengan Slamet Hambali, hari jumat 19 Oktober 2018

¹⁷ <http://kudus.kemenag.go.id/>, diakses pada tanggal 19 November 2018.

¹⁸ Lihat lampiran.

Dari paparan latar belakang di atas. Menarik dikaji bagaimana hasil observasi Matahari tenggelam di dataran tinggi untuk menemukan solusi koreksi yang tepat untuk penentuan awal waktu salat Maghrib.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, disini dirumuskan beberapa hal, yaitu :

1. Apa yang melatarbelakangi perbedaan pendapat antara Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali mengenai jadwal waktu salat Maghrib Kota/Kabupaten yang memiliki dataran tinggi?
2. Bagaimana hasil komparasi jadwal waktu salat maghrib antara Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui metode waktu salat Maghrib menurut Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali.
2. Memberikan solusi jadwal waktu salat Maghrib kota/kabupaten yang memiliki dataran tinggi.

Penelitian ini mempunyai manfaat dan signifikansi sebagaimana berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini dapat memperkaya khazanah pemikiran hisab waktu salat Maghrib dalam pengembangan dan implementasi di Indonesia. Hasil penelitian ini dapat memberikan inspirasi kepada kalangan akademisi agar bisa mengembangkan dan mendalami penelitian dalam masalah atau pembahasan yang sama.

2. Secara praktis, penelitian ini dapat memberikan solusi dan pemahaman kepada masyarakat pada umumnya dan kepada pihak-pihak terkait dalam pembuatan jadwal waktu salat.

D. Kajian Pustaka

Sebelumnya, sudah ada beberapa penelitian yang terkait dengan perhitungan awal waktu salat, diantaranya :

Pertama, Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Waktu Ihtiyat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat), oleh Yuyun Hudzaifah. Dari hasil penelitian diketahui bahwa ketinggian tempat dinilai sangat urgensi dalam formulasi penentuan awal waktu salat demi tingkat keakurasian waktu salat. Sedangkan formulasi waktu salat yang paling ideal adalah formulasi yang di dalamnya terdapat koreksi kerendahan ufuk dengan penggunaan data ketinggian tempat dan rumus ku sebagai berikut: - $(ku + ref + sd)$ dengan $dip/ku: 1,76 \sqrt{h}$ (meter) atau $0.98\sqrt{h}$ (feet). Penggunaan waktu ihtiyat untuk mengatasi pengaruh ketinggian tempat dalam penyajian jadwal waktu salat yang ideal adalah cukup dengan menggunakan toleransi waktu yaitu pengambilan data rata-rata tinggi tempat dalam suatu wilayah, penggunaan daerah yang tinggi sebagai acuan untuk waktu yang berhubungan dengan terbenam matahari, dan menggunakan data daerah yang rendah sebagai acuan untuk waktu yang berhubungan dengan terbit matahari, serta penggunaan waktu ihtiyat 2 menit dengan pembulatan detik. Konversi tempat karena perbedaan ketinggian tempat bisa diberlakukan secara

lokal sekali di wilayah puncak bukit dengan ufuk yang lebih rendah dari kondisi normal dengan nilai ekstrim.¹⁹

Kedua, Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung, oleh Encep Abdul Rojak, Amrullah Hayatudin, Muhammad Yunus. Hasil penelitian ini adalah kota Bandung yang memiliki ketinggian tempat di atas 600 meter dpl, dalam perhitungan awal waktu salat Magrib harus memperhitungkan ketinggian tempat. Hal ini untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kondisi real di lapangan. Kemenag dan BHRD Jawa Barat menggunakan data real dalam perhitungan awal waktu salat. Jadwal ini banyak dijadikan acuan oleh masjid-masjid yang besar seperti Masjid Agung al-Ukhuwah Bandung, Masjid PUSDAI, Masjid Agung Trans Studio Bandung, dan Masjid Istiqomah Bandung.²⁰

Ketiga, Implementasi dan Pengaruh Koreksi Kerendahan Ufuk Qotrun Nada Terhadap Perhitungan Waktu Salat, oleh Siti Nur Halimah. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa Qotrun Nada menerapkan koreksi kerendahan ufuk dalam perhitungan waktu salatnya dengan cara menghitung terlebih dahulu jarak antara pengamat sampai dengan ufuk yang bisa terlihat dari tempat berdirinya pengamat. Setelah itu harus diketahui pula tinggi ufuk pada azimuth tempat terbenam atau terbitnya

¹⁹ Yuyun Hudzaifah, *Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Waktu Ihtiyat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2011.

²⁰ Encep Abdul Rojak dkk, *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung*, Jurnal Al-Ahkam, 27 (2), 2017, 241-266

Matahari. Kemudian mencari nilai tinggi markaz dengan beberapa logika. Hasil tinggi markaz inilah yang dimasukkan ke dalam rumus kerendahan ufuk. Qotrun Nada menerapkan koreksi kerendahan ufuknya hanya pada perhitungan awal waktu salat magrib serta waktu terbit. Pemakaian koreksi kerendahan ufuk Qotrun Nada ini menimbulkan pengaruh terhadap hasil akhir perhitungan, besar kecilnya pengaruh tergantung pada masing-masing tempat yang dihitung disebabkan kondisi topografi yang berbeda-beda di tiap tempat.²¹.

Keempat, Jaenal Arifin Mahasiswa Program Pascasarjana menulis dengan judul *Pemikiran Hisab Rukyah KH. Nor Ahmad SS di Indonesia*,²² dalam karya ilmiahnya tersebut ia menjelaskan tentang pemikiran hisab KH. Noor Ahmad SS diantaranya tentang arah kiblat, awal waktu salat dan awal bulan kamariah. Namun ia hanya menguraikan pemikiran-pemikiran tersebut dalam segi pengertian dan penjelasan, tanpa disertai dengan oprasional dari metode penentuannya. Ia juga tidak menguraikan metode yang dipakai oleh KH. Noor Ahmad SS dalam penentuannya untuk memperhitungkan hasil dari beberapa pemikiran tersebut.

Kelima, *Muslim-Guide : Using Augmented Reality And Intuitive Features For Determining Qibla Direction And Prayer Times*, oleh

²¹ Siti Nur Halimah, *Implementasi Dan Pengaruh Koreksi Kerendahan Ufuk Qotrun Nada Terhadap Perhitungan Waktu Salat*, Skripsi Fakultas Syari'ah UIN Walisongo Semarang, 2017.

²² Jaenal Arifin, *Pemikiran Hisab Rukyah KH. Nor Ahmad SS di Indonesia*, Semarang: Tesis Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2004.

Ngah Ngan Mike Christian Tien Tsong. Penelitian ini merupakan pengembangan dalam bentuk aplikasi berbasis mobile phone agar mudah dipakai untuk menentukan arah kiblat dan waktu shalat.²³

Keenam, *Determining the Prayer Time of the True Dawn Practically in Qassim Area*, oleh Dr. Abdullah Almisnid dan Dr. Abdullah Alskaker. Penelitian ini mengkaji berapa ketinggian matahari yang relevan untuk konteks Universitas Qassim kaitannya dengan fajar shadiq.²⁴

Ketujuh, *Implementasi Algoritma Meeus dalam Penentuan Waktu Shalat dan Pencarian Masjid Terdekat*, oleh Isnaeni dkk. Penelitian ini merupakan pengembangan aplikasi yang memakai algoritma Jean Meeus dalam penentuan waktu shalat dan untuk mencari masjid terdekat.²⁵

Berdasarkan penelusuran penulis dari penelitian-penelitian tersebut di atas, sepanjang pengetahuan penulis, belum diketahui tulisan atau penelitian yang secara spesifik dan mendetail membahas waktu salat Maghrib di datran tinggi menurut pendapat Thomas Jamaluddin

²³ Ngah Ngan Mike Christian Tien Tsong, *Muslim-Guide : Using Augmented Reality And Intuitive Features For Determining Qibla Direction And Prayer Times*, Tesis Faculty of Cognitive Sciences and Human Development, Universiti Malaysia Sarawak, 2015

²⁴ Dr. Abdullah Almisnid dan Dr. Abdullah Alskaker, *Determining the Prayer Time of the True Dawn Practically in Qassim Area*, Jurnal al-'Ulum al-'Arobiyah wa al-Insaniyyah, Vol. 7, No.4, hal. 1735-1772

²⁵ Isnaeni, *Implementasi Algoritma Meeus dalam Penentuan Waktu Shalat dan Pencarian Masjid Terdekat*, Studia Informatika UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta : Jurnal Sistem Informasi, Vol.8, No.1, 2015

dan Slamet Hambali serta belum ada yang melakukan kajian observasi langsung sebagai implementasi dari teori-teori di atas.

E. Kerangka/Kajian Teori

1. Fiqh Waktu Maghrib

Waktu Maghrib dimulai sejak tenggelamnya seluruh bundaran Matahari dan berakhir dengan hilangnya mega merah. Dalam hal akhir waktu Maghrib, kalangan *fuqaha'* terdapat perbedaan. Menurut mayoritas *fuqaha'* termasuk Syafi'iyyah : akhir waktu Maghrib adalah ketika lenyapnya *Syafaq* (mega). Sedangkan menurut pendapat yang masyhur dari Malikiyyah dan Qaul Jadid Imam Syafi'i : akhir waktu Maghrib adalah kira-kira orang bersuci yang dilakukan mulai terbenamnya Matahari, menutup aurat, adzan, iqamah, serta kemudian mengerjakan salat lima raka'at. Jadi waktu Maghrib lebih pendek dari pada menurut jumhurul fuqoha'. Perbedaan pendapat di kalangan mereka ini disebabkan oleh adanya pertentangan antara hadits Jabir bin Abdullah dengan hadits Abdullah bin Umar. Dalam hadits Jabir yang diriwayatkan oleh Imam Ahmad, Nasa'i dan Turmudzi disebutkan:

أَنَّ جَبْرِيلَ عَلَيْهِ السَّلَامُ صَلَّى الْمَغْرِبَ بِالنَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ
فِي الْيَوْمَيْنِ فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ.

Artinya: *Bahwasanya Jibril a.s. salat Maghrib dengan Nabi SAW di dalam dua hari dalam waktu yang sama.*

Hanafiah berpendapat bahwa setelah Matahari terbenam, ufuk barat mengalami tiga keadaan secara silih berganti, (1) kemerah-merahan; (2) putih; (3) hitam. Yang disebut mega menurut Hanafiah adalah warna putih dan berakhir ketika diselimuti warna hitam setelahnya. Saat itulah waktu Maghrib berakhir.

2. Astronomi

Dalam astronomi, pembagian waktu salat ini didasarkan pada waktu yang ditetapkan oleh para ulama. Jadi, orang yang mendirikan salat sebelum waktu astronomis yang ditunjukkan oleh jam berarti salatnya tidak sah. Atas dasar itulah, setiap orang hendaknya berhati-hati dengan mendirikan salat pada waktu yang telah ditentukan atau setelahnya.²⁶

Tinggi Matahari awal waktu Maghrib ditandai oleh terbenamnya Matahari (*ghurub*), dan seluruh piringan Matahari masuk ke horison yang tidak kelihatan oleh pengamat. Di Indonesia kriteria untuk tinggi Matahari saat Maghrib adalah 1° - 18° di bawah horison barat.²⁷

F. Metode Penelitian

Berdasar pada kajian diatas, penulis akan menggunakan metode penelitian yang dianggap relevan guna mendukung upaya

²⁶ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri, *Kitab Salat Fikih Empat Mazhab (Syafi'iyah, Hanafiah, Malikiyah, dan Hambaliah)*, Jakarta: Hikmah (PT Mizan Publika), 2011, hlm. 20.

²⁷ Muhyiddin Khazin, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, hlm. 92.

mengumpulkan dan menganalisis data-data yang dibutuhkan dalam tesis ini.

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif²⁸ library reseach dengan verifikasi observasi lapangan. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini hasil penelitian lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang ditemukan di dalam wawancara dan observasi terbenamnya matahari.

Pengumpulan data melalui observasi dan informasi pengetahuan yang berhubungan dengan penelitian, terlebih sumber utama, yaitu buku-buku dan program atau *software* astronomi yang berkaitan dengan pembahasan komponen-komponen perhitungan awal waktu salat sebagai data primer, di samping data sekunder yang berkaitan dengan penelitian ini. Kemudian diproses melalui pengamatan dan tinjauan atas berbagai konsep pemikiran para ahli atau ulama dalam menghitung awal waktu salat, baik melalui studi kepustakaan maupun lapangan.

Penelitian ini juga akan menggunakan pendekatan astronomis (*science*)²⁹. Pendekatan astronomi atau *science* dapat memberikan uji

²⁸ Penelitian kualitatif yaitu penelitian yang lebih menekankan analisisnya pada proses penyimpulan deduktif dan induktif serta pada analisis terhadap dinamika hubungan antar fenomena yang diamati, dengan menggunakan logika ilmiah. Lihat Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. XIII, 2012, hlm. 5.

²⁹ Pascasarjana UIN Walisongo, *Panduan Karya Tulis Ilmiah*, Semarang: UIN Walisongo, hlm. 37.

kebenaran melalui observasi terbenamnya Matahari untuk memverifikasi waktu salat Maghrib.

Sumber-sumber data tersebut dikumpulkan dan ditelaah untuk melihat isi bahan pustaka yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian. Dalam kajian ini, isi bahan pustaka berupa data-data tentang perhitungan awal waktu salat beserta sistem koreksi yang digunakan dan tingkat akurasi. Pengumpulan data juga dilakukan dengan *interview* (wawancara), yang berupa pengumpulan informasi tentang penelitian dengan bertatap muka pada obyek penelitian ini, seperti: kegiatan belajar mengajar, wawancara, seminar, konferensi, dan lain-lain.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang akan dijadikan lokasi penelitian adalah di daerah perbukitan desa Prawoto Kabupaten Pati. Alasannya adalah terkait tema penelitian penulis yang akan mengkaji waktu Maghrib di dataran tinggi serta membandingkannya dengan waktu Maghrib yang berada di daerah rendah.

Waktu pelaksanaan penelitian atau observasi yaitu bulan Mei, Juni dan Juli 2019, karena pada bulan tersebut intensitas curah hujan sudah mulai berkurang menurut pihak BMKG³⁰.

³⁰ <http://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg>, di akses pada 21 Desember 2018.

3. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer³¹, data yang diperoleh langsung dari sumber yang dikumpulkan secara khusus dan tentu berhubungan langsung dengan permasalahan yang diteliti, yaitu data yang didapat melalui observasi. Dan juga data primer di dapatkan melalui wawancara dengan Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data-data yang mendukung data primer yang tidak diperoleh secara langsung dari sumber melainkan didapat melalui penelitian-penelitian terdahulu maupun tulisan-tulisan berupa buku, jurnal, majalah ataupun artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan kajian penelitian ini.

4. Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, penulis menelaah terhadap sumber data, yaitu:

a. Wawancara³²

Wawancara dengan Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali secara langsung maupun secara online untuk

³¹ Data Primer adalah data yang dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertamanya. Lihat di Sumardi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, Jakarta “: Grafindo Persada, 1995, Cet ke-2, hlm. 84-85.

³² Wawancara adalah suatu bentuk komunikasi antara dua orang, melibatkan seseorang yang ingin memperoleh informasi dari seorang lainnya dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan tujuan tertentu. Lihat Deddy Mulyana, *Metode Penelitian Kualitatif Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial lainnya*, Cet IV, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004, hlm. 180.

mendapatkan keterangan mengenai pendapat kedua tokoh tersebut mengenai waktu salat Maghrib.

Dari wawancara ini diharapkan dapat menggali keterangan yang lebih dalam dari sebuah kajian dengan sumber yang relevan, baik berupa pendapat, kesan, pengalaman, pikiran, dan sebagainya yang terkait dengan permasalahan dalam penelitian ini.³³

b. Observasi

Dalam observasi, penulis akan menggunakan alat bantu untuk melihat terbenamnya Matahari, diantaranya seperti GPS untuk menentukan titik koordinat pengamatan dalam penentuan hisab waktu salat yang digunakan, Kamera DSLR untuk memotret keadaan Matahari pada saat terbenam, Theodolite sebagai alat bantu pembesaran dan memperjelas keadaan ufuk terbenamnya Matahari dan waktu jam BMKG yang terintegrasi untuk melihat jam kapan terjadinya terbenam Matahari.

c. Dokumentasi

Penulis juga menggunakan metode dokumentasi³⁴ yaitu penulis mengumpulkan buku-buku atau tulisan-tulisan yang berkaitan dengan penentuan waktu salat.

³³ Djam'an Satori dan Aan Komariahlm. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2009, hlm. 129.

³⁴ Dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya. Lihat dalam Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Penerbit Rineka Cipta, 2002, hlm.206

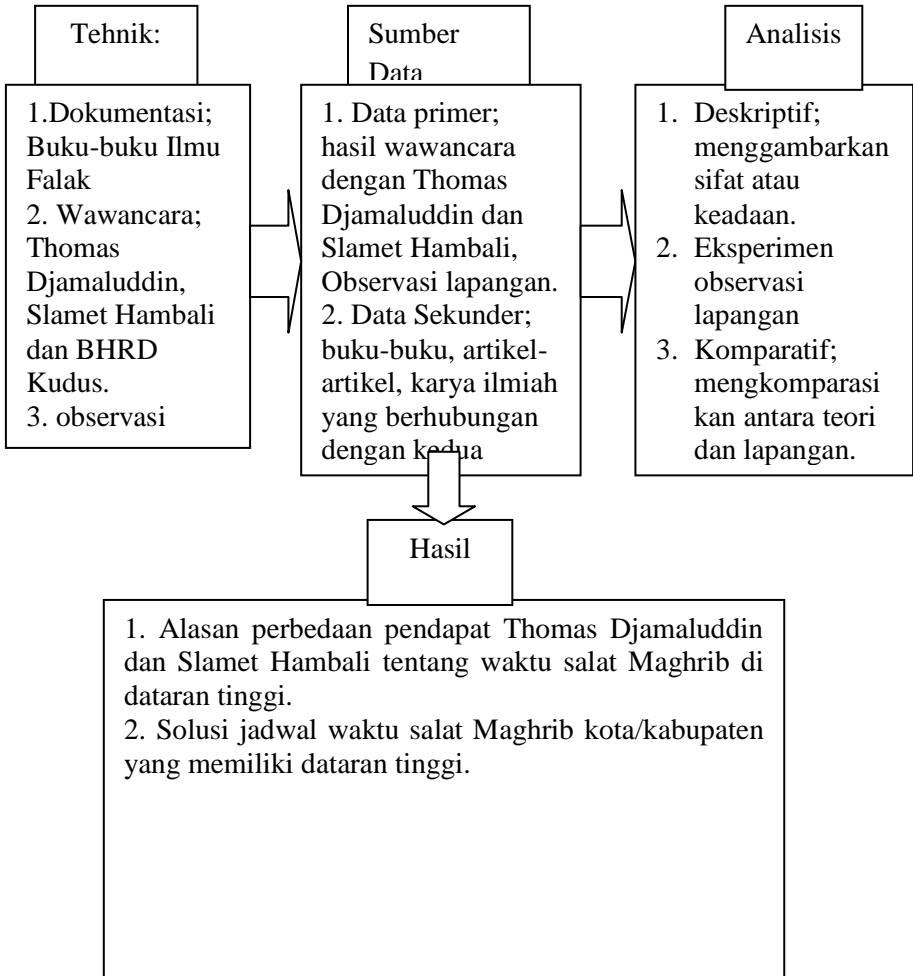
5. Teknik Analisis Data

Metode analisis yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode deskriptif³⁵, eksperimen, serta komparatif. Metode deskriptif digunakan sebagai cara menggambarkan dan menganalisis data mengenai ketentuan syar'i tentang penentuan awal waktu salat, serta komponen-komponen perhitungan awal waktu salat. Pada akhirnya dapat diketahui dan dipahami secara menyeluruh hasil dari penelitian ini.

Sementara itu, metode komparatif digunakan untuk melihat kelebihan dan kekurangan dari metode-metode yang dipakai dalam menentukan awal waktu salat, yaitu dengan cara membandingkan persamaan dan perbedaan masing-masing metode penetapan, termasuk tingkat akurasinya.

³⁵ Noeng Muhadjir, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta : Rake Sarasin, Ed. III, 1996, hlm. 88.

Adapun alur kerja dari penelitian ini sebagai berikut:



G. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini akan peneliti susun dalam 5 bab yang terdiri atas beberapa sub pembahasan sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Berisi pembahasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, kajian pustaka, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : Akurasi Hisab Awal Waktu Salat Maghrib

Berisi pembahasan tentang landasan teori berupa dalil naqli maupun aqli dalam penentuan awal waktu salat Maghrib perspektif syariah dan astronomi.

BAB III : Konsep Awal Waktu Salat Maghrib Di Dataran Tinggi Thomas Djamaluddin Dan Slamet Hambali

Berisi pembahasan tentang pendapat dari Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali mengenai hisab waktu salat Maghrib.

BAB IV : Analisis Dan Verifikatif Awal Waktu Salat Maghrib Thomas Djamaluddin Dan Slamet Hambali

Berisikan analisis dan verifikatif hasil komparasi hisab waktu salat Maghrib Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali dan Observasi Matahari Tenggelam.

BAB V : Penutup

Berisi kesimpulan, saran dan penutup.

BAB II

AKURASI HISAB WAKTU SALAT MAGHRIB

A. Dasar Hukum Waktu Salat Maghrib

1. Dalil Waktu Salat Maghrib

Salat menurut bahasa (*lughat*) berasal dari kata *shala*, *yashilu*, *salatan*, yang mempunyai arti do'a.¹ Sebagaimana tercantum dalam Al-Qur'an Surat At-Taubah (9) ayat 103:

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ صَلَاتَكَ سَكَنٌ لَهُمْ وَاللَّهُ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ﴿١٠٣﴾

Artinya: “Ambillah zakat dari sebagian harta mereka, dengan zakat itu kamu membersihkan² dan mensucikan³ mereka dan mendoalah untuk mereka. Sesungguhnya doa kamu itu (menjadi) ketenteraman jiwa bagi mereka dan Allah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.”⁴ (QS. At-Taubah:103).

Dalam ayat ini Allah memerintahkan kepada Rasul-Nya, dan juga kepada setiap pemimpin dan penguasa dalam masyarakat, agar setelah melakukan pemungutan dan pembagian zakat, mereka berdoa kepada Allah bagi

¹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012, hlm. 77.

² Maksudnya: Zakat Itu Membersihkan Mereka Dari Kekikiran Dan Cinta Yang Berlebih-Lebihan Kepada Harta Benda

³ Maksudnya: Zakat Itu Menyuburkan Sifat-Sifat Kebaikan Dalam Hati Mereka Dan Memperkembangkan Harta Benda Mereka.

⁴ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemahnya*, Surabaya: Pustaka Agung Harapan, 2006, hlm. 273.

keselamatan dan kebahagiaan pembayar zakat. Doa tersebut akan menenangkan jiwa mereka, dan akan mententramkan hati mereka, serta menimbulkan kepercayaan dalam hati mereka bahwa Allah benar-benar telah menerima tobat mereka.⁵

Selain itu, salat juga mempunyai arti rahmat, dan juga mempunyai arti memohon ampunan seperti yang terdapat dalam Al-Qur'an surat Al-Azhab (33) ayat 56:

إِنَّ اللَّهَ وَمَلَائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا ﴿٥٦﴾

Artinya: “Sesungguhnya Allah dan malaikat-malaikat-Nya bershalawat untuk Nabi⁶. Hai orang-orang yang beriman, bershalawatlah kamu untuk Nabi dan ucapkanlah salam penghormatan kepadanya”⁷. (QS. Al-Azhab: 56).

Menurut istilah salat adalah suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan yang dimulai dengan *takbiratul ikhram* dan diakhiri salam dengan syarat-syarat tertentu. Sebagian madzhab Hanafi mendefinisikan salat sebagai rangkaian rukun yang dikhususkan dan dzikir yang ditetapkan

⁵ Kementerian Agama RI Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam Dan Pembinaan Syariah, *Al-Qur'an Dan Tafsirnya*, hlm. 200.

⁶ Bershalawat Artinya: Kalau Dari Allah Berarti Memberi Rahmat: Dari Malaikat Berarti Memintakan Ampunan Dan Kalau Dari Orang-Orang Mukmin Berarti Berdoa Supaya Diberi Rahmat Seperti Dengan Perkataan: Allahuma Shalli Ala Muhammad.

⁷ Dengan Mengucapkan Perkataan Seperti: Assalamu'alaika Ayyuhan Nabi Artinya: Semoga Keselamatan Tercurah Kepadamu Hai Nabi.

dengan syarat-syarat tertentu dalam waktu yang telah ditentukan pula. Sebagaimana ulama Hambali memberikan ta'rif lain bahwa salat adalah nama untuk sebuah aktifitas yang terdiri dari rangkaian berdiri, ruku dan sujud.⁸ Sedangkan penentuan waktu salat merupakan bagian dari ilmu falak yang perhitungannya ditetapkan berdasarkan garis edar Matahari atau penelitian posisi Matahari terhadap bumi.⁹

Jadi waktu salat adalah waktu yang telah ditentukan oleh Allah untuk menegakkan ibadah salat yakni batas waktu tertentu mengerjakan waktu salat.¹⁰ Ulama fikih sepakat bahwa waktu salat fardlu itu telah ditentukan dengan jelas oleh al-Qur'an dan Hadis Rasulullah. Dan para Ulama juga banyak berbeda pendapat tentang masuknya awal waktu salat fardlu tersebut. Hampir seluruh kitab fikih ada bab khusus yang membicarakan tentang *Mawaqit Salat*. Dari sini jelas bahwa istilah awal waktu salat merupakan hasil ijtihad para Ulama ketika menafsirkan ayat-ayat al-Qur'an dan Hadis yang berkaitan dengan waktu salat.¹¹

⁸ Fadlolan Musyaffa' Mu'thi, *Studi Komparatif Antar Madzhab Fikih Salat Di Pesawat & Angkasa*, Semarang: Syauqi Press, 2007, hlm. 25.

⁹ Encup Supriatna, *Hisab Rukyat & Aplikasinya*, Bandung: PT Rafika Aditama, 2007, hlm. 15.

¹⁰ Abu Bakar Muhammad, *Terjemah Subulus Salam*, Jilid I, Surabaya: Al-Ikhlas, T.T, hlm. 304.

¹¹ Susiknan Azhari, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Di Indonesia (Studi Atas Pemikiran Saadoe'ddin Djambek)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet I, 2002, hlm. 86.

- **Dasar Hukum Awal Waktu Salat Menurut Al-Qur'an**

Salat diwajibkan atas setiap muslim, laki-laki atau perempuan. Sebagaimana dalam firman Allah dalam surat an-Nur ayat 56:

وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ لَعَلَّكُمْ تُرْحَمُونَ

Artinya: Dan dirikanlah sembahyang, tunaikanlah zakat, dan taatlah kepada Rasul, supaya kamu diberi rahmat. (QS. an-Nur: 56)¹²

Secara syar'i, dalam menunaikan kelima waktu salat tersebut, kaum muslimin terikat pada waktu-waktu yang sudah ditentukan sebagaimana firman Allah dalam surat an-Nisa' (4): 103, yaitu:

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ^{١٢}
فَإِذَا أَطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ^{١٣} إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ
كِتَابًا مَّوْقُوتًا

Artinya: Maka apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya salat itu adalah fardlu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman. (QS. an-Nisa': 103)¹³

¹² Yayasan Penyelenggara Penterjemah dan Tafsir al-Qur'an,, hlm. 358.

¹³ Yayasan Penyelenggara Penterjemah dan Tafsir al-Qur'an,, hlm. 96.

Dari ayat ini, Quraish Shihab dalam tafsirnya al-Mishbah¹⁴ menafsirkan bahwa, kata (موقوتا) *mauqutan* terambil dari kata (وقت) *waqt/waktu*. Dari segi bahasa, kata ini digunakan dalam arti batas *akhir kesempatan atau peluang untuk menyelesaikan satu pekerjaan*. Setiap salat mempunyai waktu dalam arti ada masa ketika seseorang harus menyelesaikannya. Apabila masa itu berlalu, pada dasarnya berlalu juga salat itu. Ada juga yang memahami kata ini dalam arti kewajiban yang bersinambungan dan tidak berubah sehingga firmanNya melukiskan salat sebagai (كتابا موقوتا) *kitabau mauqutan* berarti salat adalah kewajiban yang tidak berubah, selalu harus dilaksanakan, dan tidak pernah gugur apa pun sebabnya. Pendapat ini dikukuhkan oleh penganutnya dengan berkata bahwa tidak ada alasan dalam konteks pembicaraan di sini untuk menyebut bahwa salat mempunyai waktu-waktu tertentu. Penutup ayat ini menurut penganut pendapat ini adalah sebagai alasan mengapa perintah salat setelah mengalami keadaan gawat perlu dilakukan.

Adanya waktu-waktu salat dan aneka ibadah yang ditetapkan Islam mengharuskan adanya pembagian teknis menyangkut masa (dari milenium sampai ke detik). Ini pada gilirannya mengajar umat agar memiliki rencana jangka pendek dan panjang serta menyelesaikan setiap rencana itu pada waktunya.

¹⁴ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an*, Jakarta: Lentera Hati, 2002, hlm. 693.

Sedangkan dalam Tafsir Ibnu Katsir¹⁵ dijelaskan, bahwa firman Allah Ta'ala "*Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang ditentukan waktunya bagi kaum mukmin*", yakni difardlukan dan ditentukan waktunya seperti ibadah haji. Maksudnya, jika waktu salat pertama habis maka salat yang kedua tidak lagi sebagai waktu salat pertama, namun ia milik waktu salat berikutnya. Oleh karena itu, orang yang kehabisan waktu suatu salat, kemudian melaksanakannya di waktu lain, maka sesungguhnya dia telah melakukan dosa besar. Pendapat lain mengatakan "silih berganti jika yang satu tenggelam, maka yang lain muncul", artinya jika suatu waktu berlalu, maka muncul waktu yang lain.

Sedangkan dalam Tafsir al-Manar¹⁶ mengungkapkan, sesungguhnya salat itu telah diatur waktunya oleh Allah SWT. *كُتِبَ* berarti wajib *mu'akkad* yang telah ditetapkan waktunya di *lauhil mahfudz*. *مَوْقُوتًا* berarti sudah ditentukan batasan-batasan waktunya.

Dari beberapa tafsiran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa konsekuensi logis dari ayat ini adalah salat tidak bisa dilakukan dalam sembarang waktu, tetapi harus mengikuti atau berdasarkan dalil-dalil baik dari al-Qur'an maupun Hadis.

¹⁵ Imaduddin Abul Fida Ismail bin Umar bin Katsir, *Tafsir Ibnu Katsir*. Jilid 3, Jakarta: Gema Insani, hlm. 292.

¹⁶ Rasyid Ridha, *Tafsir al-Manar*, Beirut: Dar al Ma'rifah, t.t, hlm. 383.

Surat al-Isra' ayat 78:

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ
الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ﴿٧٨﴾

Artinya: Dirikanlah salat dari sesudah Matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) Subuh.¹⁷ Sesungguhnya salat Subuh itu disaksikan (oleh malaikat). (Q.S. al-Isra': 78)

Dalam Tafsir al-Ahkam dijelaskan bahwa semua mufasir telah sepakat, bahwa ayat ini menerangkan salat yang lima. Dalam menafsirkan لدلوك الشمس terdapat dua perkataan. **Pertama**, tergelincir atau condongnya Matahari dari tengah langit. Demikian diterangkan Umar bin Khattab dan putranya, Abu Hurairah, Ibnu Abbas, Hasan, Sya'bi, Atha', Mujahid, Qatadah, Dhahhaq, Abu Ja'far, dan ini pula yang dipilih Ibnu Jarir. **Kedua**, terbenam Matahari. Demikian diterangkan Ali, Ibnu Mas'ud, Ubai bin Ka'ab, Abu Ubaid dan yang telah diriwayatkan dari Ibnu Abbas.¹⁸

Berkata Farra', دلوك itu berarti mulai dari condong Matahari sampai terbenam. Berdasarkan keterangan ini maka ayat ini berarti, kerjakan salat Zuhur dan Asar mulai dari condong Matahari sampai terbenam. Selanjutnya kalimat الى

¹⁷ Ayat ini menerangkan waktu-waktu salat yang lima, tergelincir matahari untuk waktu salat zuhur dan ashar, gelap malam untuk waktu magrib dan isya.

¹⁸ Abdul Halim Hasan, *Tafsir al-Ahkam*, Jakarta: Kencana, 2006, hlm. 521.

وَقُرْآنَ الْفَجْرِ ialah salat malam, yaitu salat Isya'. Kata غسق الليل ialah salat Subuh. Dengan kalimat غسق الليل jelas bahwa waktu salat itu ialah sampai terbenamnya Matahari. Demikian juga diriwayatkan oleh Auza'i dan Abu Hanifah. Malik dan Syafi'i berpendapat, bahwa waktu salat Zuhur, yaitu yang disebutkan waktu darurat, ialah sampai terbenam Matahari dan berlalu di waktu salat jamak. Demikian garis besarnya salat yang lima yang dapat diketahui dari ayat ini.¹⁹

Surat Hut ayat: 130.

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ
السَّيِّئَاتِ ذَلِكَ ذِكْرَى لِلذَّاكِرِينَ ﴿١٣٠﴾

Artinya: Dan dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bahagian permulaan daripada malam. Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. Itulah peringatan bagi orang-orang yang ingat. (Q.S. Hut: 114)²⁰

Surat Thaha ayat: 130.

فَاصْبِرْ عَلَىٰ مَا يَقُولُونَ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ
غُرُوبِهَا وَمِنَ اللَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَىٰ ﴿١٣٠﴾

¹⁹ Abdul Halim Hasan, *Tafsir al-Ahkam*, Jakarta: Kencana, 2006, hlm

²⁰ Yayasan Penyelenggara Penterjemah dan Tafsir al-Qur'an,....., hlm.

Artinya: Maka sabarlah kamu atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum terbit Matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang. (Q.S. Thaha: 130)²¹

Dalam tafsir Al-Mishbah,²² Quraish Shihab menjelaskan, bahwa kalimat (وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ) diartikan sebagai perintah melaksanakan salat karena salat mengandung tasbih, penyucian Allah dan pujian-Nya. Bila dipahami demikian, ayat di atas dapat dijadikan Isyarat tentang waktu-waktu salat yang ditetapkan Allah. Firman-Nya: (قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ) mengisyaratkan salat Subuh, (قَبْلَ الْغُرُوبِ) dan sebelum terbenamnya adalah salat Asar. Firman-Nya (أَنَاءَ اللَّيْلِ) pada aktu-waktu malam, menunjukkan salat Maghrib dan Isya', sedangkan (أَطْرَافَ النَّهَارِ) pada penghujung-penghujung siang adalah salat Zuhur.

Kata أطراف adalah bentuk jama' dari طرف yaitu penghujung. Ia digunakan untuk menunjuk akhir pertengahan awal dari siang dan awal pertengahan akhir. waktu Zuhur masuk dengan tergelincirnya Matahari yang merupakan penghujung dan pertengahan awal dari pertengahan akhir.

Kata (إِنَاءِ) adalah bentuk jamak dari (إِنَاءِ), yakni waktu. Perbedaan redaksi perintah bertasbih di malam hari

²¹ Yayasan Penyelenggara Penterjemah dan Tafsir al-Qur'an,...., hlm.. 322.

²² Tafsir Al-Mishbah, hlm. 706-707.

dengan perintah bertasbih sebelum terbit dan sebelum terbenamnya Matahari oleh al-Biqā'i dipahami sebagai Isyarat tentang keutamaan salat di waktu malam karena waktu tersebut adalah waktu ketenangan tetapi dalam saat yang sama berat untuk dilaksanakan.²³

• Dasar Hukum dari Hadis

Hadis Nabi Saw yang diriwayatkan Abdullah bin Amr r.a.

عن عبدالله بن عمر رضى الله عنه قال النبي صلى الله عليه وسلم قال وقت الظهر اذا زالت الشمس وكان ظلّ كلّ الرجل كطولهِ مالم يحضر العصر ووقت العصر مالم تصفر الشمس ووقت صلاة المغرب مالم يغيب الشفق ووقت صلاة العشاء الى نصف الليل الاوسط ووقت صلاة الصبح من طلوع الفجر مالم تطلع الشمس.²⁴

Artinya: Dari Abdullah bin Amr r.a. berkata : Rasulullah saw bersabda: waktu Zuhur apabila Matahari tergelincir sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu Asar. Dan waktu Asar sebelum Matahari belum menguning. Dan waktu Maghrib selama *syafaq* (mega merah) belum terbenam. Dan waktu Isya' sampai tengah malam yang pertengahan. Dan waktu Subuh mulai fajar menyingsing sampai selama Matahari belum terbit. (H.R. Muslim).

²³ Tafsir Al-Mishbah, hlm. 706-707.

²⁴ Imam Ibn al-Husaini Muslim Ibn al-Hajjaj al-Qusyairi an-Naisaburi, *Shahih Muslim*, Beirut-Lebanon: Darul Kutubul 'Alamiyyah, 1992, hlm. 427.

Maksud kalimat زالت الشمس ‘Matahari tergelincir’ adalah tergelincirnya Matahari ke arah barat yaitu tergelincirnya Matahari sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Allah dengan irmanNya (dalam surat al-Isra’ ayat 78), suatu perintah untuk melaksanakan salat setelah tergelincirnya Matahari hingga bayang-bayang orang setinggi badannya yakni waktunya berlangsung hingga bayang-bayang segala sesuatu seperti panjang sesuatu itu. Inilah batasan bagi permulaan waktu Zuhur dan akhir waktunya. Sedangkan mulai masuk waktu Asar adalah dengan terjadinya bayangan tiap-tiap sesuatu itu dua kali dengan panjang sesuatu itu. Waktu salat Asar berlangsung hingga sebelum menguningnya Matahari. Adapun waktu salat Maghrib, mulai dari masuknya bundaran Matahari selama *syafaq* (mega merah) belum terbenam. Adapun waktu Isya’ berlangsung hingga tengah malam. Sedangkan waktu salat Subuh, awal waktunya mulai dari terbit fajar *sadiq* dan berlangsung hingga sebelum terbit Matahari.²⁵

2. Kajian Tafsir dan Pendapat Ulama

Dalam hal akhir waktu Maghrib, dikalangan *fuqaha*’ terdapat perbedaan. Menurut mayoritas *fuqaha*’ termasuk Syafi’iyyah : akhir waktu Maghrib adalah ketika lenyapnya *Syafaq* (mega). Sedangkan menurut pendapat yang masyhur dari Malikiyyah dan Qaul Jadid Imam Syafi’i : akhir waktu

²⁵ Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhlany, *Subulus Salam*, Semarang: Toha Putra, t.t, hlm. 106.

Maghrib adalah kira-kira orang bersuci yang dilakukan mulai terbenamnya Matahari, menutup aurat, adzan, iqamah, serta kemudian mengerjakan salat lima raka'at. Jadi waktu Maghrib lebih pendek dari pada menurut jumhurul fuqoha'. Perbedaan pendapat di kalangan mereka ini disebabkan oleh adanya pertentangan antara hadits Jabir bin Abdullah dengan hadits Abdullah bin Umar. Dalam hadits Jabir yang diriwayatkan oleh Imam Ahmad, Nasa'i dan Turmudzi disebutkan.²⁶

أَنَّ جِبْرِيلَ عَلَيْهِ السَّلَامُ صَلَّى الْمَغْرِبَ بِالنَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فِي الْيَوْمَيْنِ فِي وَقْتٍ وَاحِدٍ.

Artinya: Bahwasanya Jibril a.s. salat Maghrib dengan Nabi SAW di dalam dua hari dalam waktu yang sama.

Hanafiah berpendapat bahwa setelah Matahari terbenam, ufuk barat mengalami tiga keadaan secara silih berganti, (1) kemerah-merahan; (2) putih; (3) hitam. Yang disebut mega menurut Hanafiah adalah warna putih dan berakhir ketika diselimuti warna hitam setelahnya. Saat itulah waktu Maghrib berakhir.²⁷

Sedangkan menurut para pakar astronomi, pembagian waktu salat ini didasarkan pada waktu yang ditetapkan oleh para ulama. Jadi, orang yang mendirikan salat sebelum waktu astronomis yang ditunjukkan oleh jam berarti salatnya tidak

²⁶ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri,....., hlm. 20.

²⁷ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri,....., hlm. 20.

sah. Atas dasar itulah, setiap orang hendaknya berhati-hati dengan mendirikan salat pada waktu yang telah ditentukan atau setelahnya.²⁸

B. Formulasi Waktu Salat Maghrib Perspektif Astronomi dan Syar'i

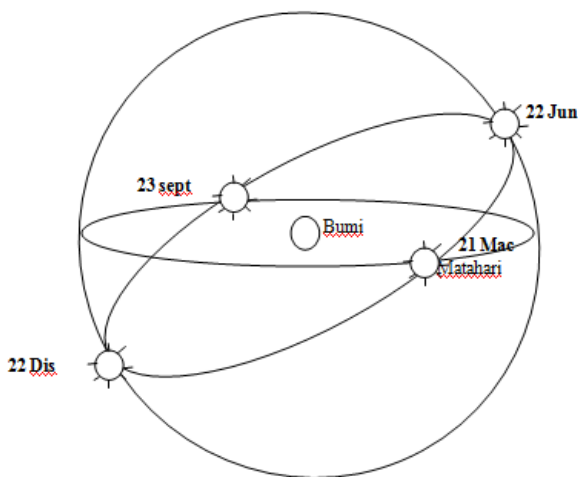
Bagi menghitung waktu-waktu solat tersebut terlebih dahulu harus mengetahui tentang pergerakan matahari sepanjang tahun. Pergerakan matahari di dalam setahun berubah dari hari ke hari di sepanjang laluananya. Laluan matahari dinamakan ikliptik. Jika diperhatikan di dalam setahun kedudukan matahari terbit dan ghurub (terbenam) berubah dari sehari kesehari. Ada musim matahari akan berada ke arah selatan dan sebahagian musim matahari bergerak ke arah utara.

Matahari terbit tepat di titik Timur dan ghurub tepat di titik Barat hanya dua kali setahun iaitu pada 21 maret dan 23 september di kawasan khatulistiwa. Pada kedua-dua tarikh ini matahari akan melintasi tepat di zenith (titik atas kepala) ketika istiwa dan tiada bayang bagi objek tegak ketika itu.. *Istiwa* ialah seketika pusat cakera matahari melintasi meridian tempatan. Meridian tempatan ialah garisan dari Utara ke Selatan melalui titik atas kepala (zenith). Tetapi di Malaysia keadaan ini berlaku dalam akhir minggu bulan Mac dan minggu kedua bulan september

²⁸ Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri, ..., hlm. 20-21.

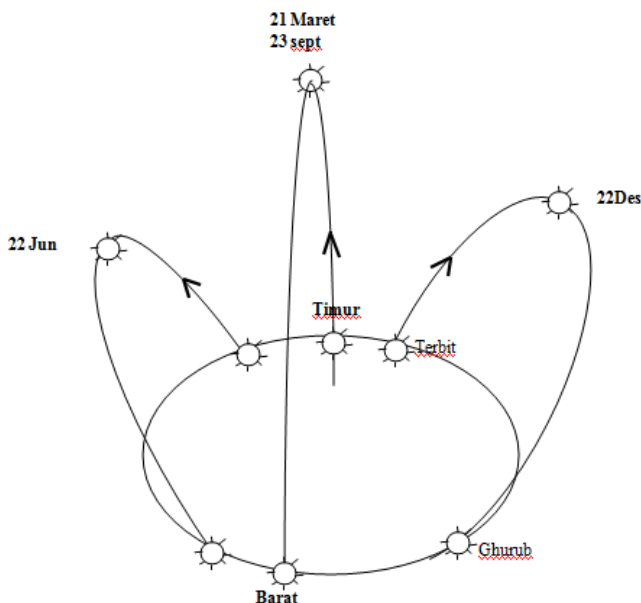
setiap tahun. Ini disebabkan Malaysia tidak terletak betul-betul pada garis khatulistiwa tetapi lebih dari 2° ke utara khatulistiwa.

Matahari akan terbit ke utara dari titik Timur selepas dari 21 Maret dan mencapai maksimum pada 22 Jun. Pada tarikh ini matahari tidak melintasi di atas kepala ketika istiwa, ia akan berada jauh ke utara. Selepas 22 Jun kemudian bergerak menuju ke selatan dan melintasi garis khatulistiwa semula pada 23 september. Selepas 23 september matahari akan bergerak ke selatan dari titik timur.²⁹



Gambar 2.1: Pergerakan Matahari dalam satu tahun

²⁹ Kassim b. Bahali, *Tafsiran Waktu Solat Dari Sudut Astronomi*, Balaicerap AlKhawarizmi, hlm 4-6.



Gambar 2.2: posisi Matahari ketika terbit dan tenggelam

Awal waktu maghrib ialah ketika matahari tenggelam, yakni ketika piringan atas matahari telah tenggelam sepenuhnya. Fenomena seperti ini bisa ditemui ketika kita berada di daerah gurun atau pantai. Adapun untuk daerah yang tinggi, baik ketika berada di pegunungan atau di bangunan yang tinggi, awal waktu maghrib dimulai ketika tidak terlihat sedikitpun cahaya matahari di atas ujung dinding dan puncak-puncak gunung serta telah datang gelap dari arah timur. Semua ulama sepakat tentang awal waktu maghrib, namun mereka berselisih mengenai akhir waktunya. Yang pertama, waktu maghrib itu dipanjangkan dan akhir waktunya ditandai dengan hilangnya *syafaq*. Ini merupakan

pendapat dari madzhab Hanafi, Hambali, dan *qoul qodhim* dari Syafi'i. Dasar hukum dari pendapat ini ialah hadis riwayat

Abdullah bin amru bin Ash, yaitu:

وقت المغرب ما لم يغب الشفق

Artinya: waktu maghrib itu selama *Syafaq* belum hilang. Terdapat pula hadis riwayat Ibnu Umar, yakni:

Artinya: dari Ibnu Umar, beliau berkata sesungguhnya Rosulullah bersabda: waktu solat maghrib itu ketika matahari tenggelam dan selama *syafaq* belum hilang.

Terdapat juga riwayat Abi Musa yang menceritakan bahwa terdapat seorang yang bertanya kepada nabi Muhammad Saw. tentang waktu salat. Kemudian nabi memerintahkannya untuk salat maghrib ketika tenggelamnya Matahari, dan pada hari kedua, nabi memerintahkannya untuk mengakhirkan waktu maghrib sampai hilangnya *syafaq*, kemudian nabi menjelaskan bahwa di antara keduanya waktu maghrib itu.³⁰

Waktu magrib adalah waktu Matahari terbenam. Dikatakan Matahari terbenam apabila –menurut pandangan mata—piringan atas Matahari bersinggungan dengan ufuk.³¹

Secara astronomis waktu Magrib dimulai saat terbenam Matahari (ghurub) saat Matahari berada pada ketinggian -1° . Ketika garis ufuk bersinggungan dengan tepi piringan Matahari,

³⁰ Imam Qusthalaani, *Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi*, Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam, Vol. 3, No. 1, Juni 2018

³¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, hlm 90.

titik pusat Matahari sudah agak jauh di bawah ufuk. Jarak dari garis ufuk ke titik pusat Matahari besarnya adalah $\frac{1}{2}$ diameter Matahari, yaitu $32^\circ \times \frac{1}{2} = 16^\circ$. Selain itu dikarenakan di dekat horizon terdapat refraksi (Inkisar al- Jawwi).³²

Perhitungan tentang kedudukan maupun posisi benda-benda langit, termasuk Matahari, pada mulanya adalah perhitungan kedudukan atau posisi titik pusat Matahari diukur atau dipandang dari titik pusat bumi, sehingga dalam melakukan perhitungan tentang kedudukan Matahari terbenam kiranya perlu memasukkan *Horizontal Parallaks* Matahari, Kerendahan Ufuk atau Dip, Refraksi Cahaya, dan Semidiameter Matahari. Hanya saja karena Parallaks Matahari itu terlalu kecil nilainya yakni sekitar $00^\circ 00' 8''$ sehingga parallaks Matahari dalam perhitungan waktu magrib dapat diabaikan.³³

Atas dasar itu, kedudukan Matahari atau tinggi Matahari pada posisi awal waktu magrib dihitung dari ufuk sepanjang lingkaran vertikal (**hmg**) dirumuskan dengan:

$$\mathbf{hmg} = - (\mathbf{SD} + \mathbf{Refraksi} + \mathbf{Dip})$$

$$SD = 0^\circ 16' 00''$$

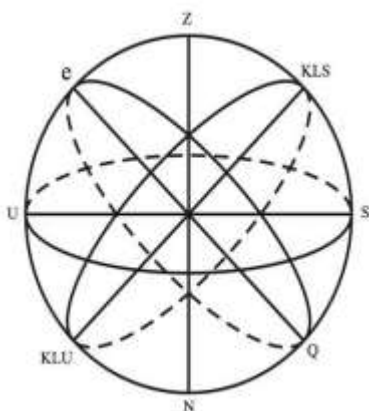
$$\text{Refraksi} = 0^\circ 34' 30''$$

³² Susiknan Azhari, Ilmu Falak perjumpaan Khazanah dan Sains Modern, Yogyakarta:Suara Muhammadiyah, 2007, hlm. 180.

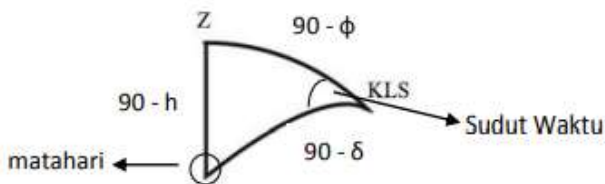
³³ Muhyiddin Khazin, *Ilmu....*

Penerapan astronomi bola terhadap awal waktu maghrib antara lain:³⁴

- a. Tinggi matahari (h) saat terbit/terbenam h magrib = - (sd - refraksi - DIP)
- b. Sudut Waktu Tata koordinat yang digunakan dalam sudut waktu adalah tata koordinat jam bintang. Seperti gambar di bawah ini:



Sehingga ditemukan sudut waktu dari perpotongan lingkaran waktu dengan lingkaran meridian. Seperti gambar di bawah ini:



³⁴ Riza Afrian Mustaqim, *Kajian Astronomi Bola Terhadap Hisab Awal Waktu Maghrib Dan Isya'*, Program Studi S2 Ilmu Falak Fakultas Syari'ah Dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang 2017.

Berdasarkan gambar di atas maka di dapatkan sebuah turunan rumus sebagai berikut:

$$\cos a = \cos b \times \cos c + \sin b \times \sin c \times \cos A$$

$$\cos (90-h) = \cos (90-\phi) \times \cos (90-\delta) + \sin (90-\phi) \times \sin (90-\delta)$$

$$\cos t$$

$$\sin h = \sin \phi \times \sin \delta + \cos \phi \times \cos \delta \times \cos t$$

$$\cos t = (\sin h - \sin \phi \times \sin \delta) / \cos \phi \times \sin \delta$$

$$\cos t = \sin h : \cos \phi : \cos \delta - \tan \phi \times \tan \delta$$

$$\cos t = - \tan \phi \times \tan \delta + \sin h : \cos \phi : \cos \delta$$

Dari hasil akhir turunan di atas diperoleh sudut waktu yang mempunyai satuan derajat, kemudian harus dipindahkan kesatuan waktu dengan dibagi 15, dan karena waktu magrib tersebut setelah kulminasi maka harus ditambahkan 12. Setelah itu dibutuhkan juga koreksi equation of time dan koreksi waktu daerah (KWD) sehingga rumus berikutnya adalah sebagai berikut:

$$12 + t : 15 - e + (BD-BT) : 15$$

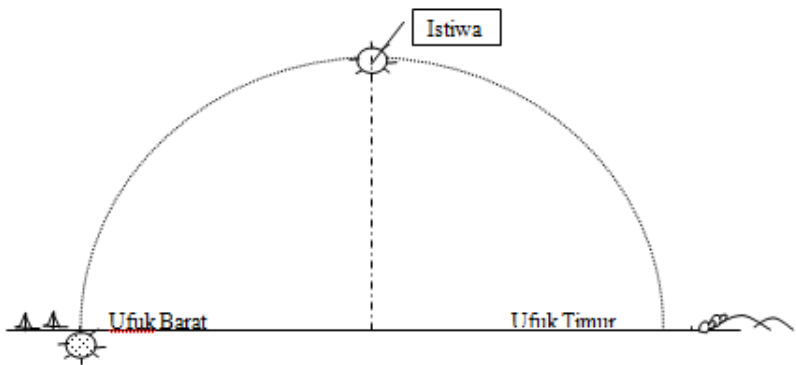
Sebagai tanda masuknya waktu maghrib ialah perubahan warna ufuk langit. Menurut Ibnu Yunus perubahan warna langit bermula dengan warna kuning diikuti warna oren dan merah. Cahaya merah ini dinyatakan sebagai '*Syafaq Ahmar*' (Baharuddin). Dengan munculnya cahaya merah ini bermulalah waktu maghrib.

Jarak zenith Matahari terbenam faktor semi diameter matahari, SD dan kesan biasan atmosfera perlu diambil kira, maka Jarak zenith waktu maghrib Z_{maghrib} dapat dirumuskan³⁵;

$$Z_{\text{maghrib}} = 90^\circ + \text{SD} + \text{Biasan}$$

Di mana SD = 16' ; Kesan Biasan = 34'

$$\begin{aligned} \text{Maka } Z_{\text{maghrib}} &= 90^\circ + 16' + 34' \\ &= 90^\circ 50' \end{aligned}$$



Gambar 2.3: posisi ufuk barat dan timur

1. Data yang Digunakan dalam Menghitung Waktu Salat Maghrib

Untuk menghitung jatuhnya awal waktu salat di suatu tempat, dibutuhkan sejumlah data yang berkaitan dengan tempat itu maupun yang berkaitan dengan Matahari.

³⁵ Kassim b. Bahali, *Tafsiran Waktu Solat Dari Sudut Astronomi*, Balaicerap AlKhawarizmi, hlm. 13.

a. Lintang Tempat

Jarak sepanjang meridian Bumi diukur dari khatulistiwa sampai suatu tempat dimaksud. Lintang tempat minimal 0° dan maksimal 90° . Bagi tempat-tempat di belahan Bumi utara diberi tanda negatif. Lintang ini dalam bahasa Inggris biasa disitilahkan *latitude* dan dalam bahasa Arab diistilahkan *'urdul balad*, sedangkan Siradj Dahlan mengistilahkan dengan *malang*. Dalam dunia astronomi lintang tempat diberi tanda dengan huruf Yunani phi (π).³⁶

Data untuk mendapatkan lintang tempat suatu daerah dapat diperoleh dengan cara menghitungnya atau dapat dicari melalui tabel, peta, google map, google earth, Global Position System (GPS), dan lain-lain.

b. Bujur Tempat

Jarak yang diukur sepanjang busur equator dari bujur yang melalui kota Greenwich sampai bujur yang melalui tempat/negeri dimaksud. Bujur tempat ini dalam bahasa Inggris biasa diistilahkan dengan *longitude* dan dalam bahasa Arab diistilahkan *thulul balad*, sedangkan Siradj Dahlan mengistilahkan *moedjoer*, tanda astronominya lamda (λ).³⁷

Bujur tempat dapat diambil dari almanak, atlas, Global Posisi Syistem (GPS), dan referensi lainnnya yang terpercaya serta dipergunakan oleh masyarakat luas.

³⁶ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008, hlm. 134.

³⁷ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*,.... hlm. 47.

c. Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari atau *mail syams* adalah jarak sepanjang lingkaran deklinasi dihitung dari equator sampai Matahari. Dalam astronomis dilambangkan dengan delta (δ).³⁸

Apabila Matahari berada di sebelah utara equator maka deklinasi Matahari bertanda positif (+) dan apabila Matahari berada di sebelah selatan equator maka deklinasi Matahari bertanda (-). Ketika Matahari melintasi khatulistiwa deklinasinya adalah 0° . Hal ini terjadi sekitar tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September. Puncak deklinasi terjauh adalah $+23^\circ 27'$ di garis balik utara sekitar tanggal 21 Juni, dan $-23^\circ 27'$ di titik balik selatan sekitar tanggal 22 Desember.³⁹

d. Equation of Time

Equation of time ialah selisih antara waktu kulminasi Matahari hakiki dengan waktu Matahari rata-rata. Data ini biasanya dinyatakan dengan huruf 'e' kecil dan diperlukan untuk menghisab awal waktu salat.⁴⁰

e. Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat adalah jarak sepanjang garis vertikal dari titik yang setara dengan permukaan laut ke

³⁸ Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka, hlm. 65.

³⁹ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011, hlm. 55.

⁴⁰ Susiknan Azhari, *Ensiklopedi*,..., hlm. 63.

tempat itu, dinyatakan dengan satuan meter. Ketinggian digunakan untuk menentukan besar kecilnya kerendahan ufuk. Ketinggian tempat dapat diperoleh dari data geografis tempat itu atau juga bisa dilacak dengan menggunakan GPS.

f. Ketinggian Matahari

Tinggi Matahari yang dimaksud di sini pada dasarnya adalah ketinggian posisi Matahari yang terlihat (posisi Matahari *mar'i*, bukan Matahari hakiki), pada awal atau akhir waktu salat yang diukur dari ufuk. Tinggi Matahari ini biasanya diberi tanda “h” (huruf kecil) sebagai singkatan dari “*high*” yang berarti ketinggian.⁴¹ Ketinggian ini dinyatakan dengan satuan derajat antara 0° sampai dengan 90°. Jika Matahari berada di atas ufuk bernilai positif, dan sebaliknya jika Matahari berada di bawah ufuk bernilai negatif.

Tinggi Matahari awal waktu Maghrib ditandai oleh terbenamnya Matahari (*ghurub*), dan seluruh piringan Matahari masuk ke horison yang tidak kelihatan oleh pengamat. Di Indonesia kriteria untuk tinggi Matahari saat Maghrib adalah 1° - 18° di bawah horison barat.

g. Meridian Pass

Meridian pass adalah waktu pada saat Matahari tepat di titik kulminasi atas atau tepat di meridian langit menurut waktu pertengahan, yang menurut waktu hakiki saat itu

⁴¹ Encup Supriatna, *Hisab Rukyat & Aplikasinya*, Bandung: PT. Refika Aditama, 2007, hlm. 24.

menunjukkan tepat jam 12 siang. Meridian pass dapat dihitung dengan rumus: Mer. Pass = 12 – e.

h. Interpolasi

Interpolasi adalah suatu cara untuk mencari nilai di antara beberapa titik data yang telah diketahui. Dalam kehidupan sehari-hari, interpolasi dapat digunakan untuk memperkirakan suatu fungsi dimana fungsi tersebut tidak terdefinisi dengan suatu formula, tetapi didefinisikan hanya dengan data-data atau tabel yang tersedia. Dalam Perhitungan interpolasi waktu pada awal waktu salat dapat diperoleh dengan cara: interpolasi = $(\lambda \text{ daerah} - \lambda \text{ September}) : 15$.⁴²

i. Ihtiyath

Ihtiyath adalah suatu langkah pengamanan dengan cara menambahkan atau mengurangi waktu agar jadwal waktu salat tidak mendahului awal waktu atau melampaui akhir waktu.⁴³

Biasanya jadwal waktu salat untuk suatu kota dipergunakan pula oleh daerah sekitarnya yang tidak terlalu jauh, seperti jadwal kota Kabupaten digunakan oleh kota-kota Kecamatan sekitarnya. Agar keadaan ini tidak keliru maka diperlukan adanya *ihtiyaht*. Nilai ihtiyat yang digunakan kalangan ahli hisab sangat beragam, antara lain :

⁴² Encup Supriatna, *Hisab Rukyat*,.....

⁴³ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011, hlm. 73.

2 menit, 3 menit, 4 menit bahkan ada yang 7 smpai 8 menit. Depag RI menggunakan *ihthyath* 2 menit.⁴⁴

Pedoman *ihthyath* yang digunakan oleh Sa'adoeddin Djambek adalah sekitar 2 menit,⁴⁵ dan pedoman ini diikuti oleh Direktorat Pembinaan Badan Agama Islam kecuali jika jadwal salat tersebut digunakan oleh daerah yang beranjak sekitar 30 km, maka nilai *Ihtiyath* yang digunakan 1-2 menit sudah dianggap cukup memberikan pengamanan terhadap awal masuknya waktu salat.

2. Perhitungan Waktu Salat Maghrib⁴⁶

- Contoh perhitungan awal waktu salat untuk Masjid Menara Kudus (*Al-Aqsa*) pada tanggal 05 Februari 2019, dengan data sebagai berikut:

1. Lintang tempat = $-6^{\circ} 48' 14,89''$ (LS)
2. Bujur tempat = $110^{\circ} 49' 57,10''$ (BT)
3. Deklinasi matahari (δm) = $-15^{\circ} 51' 52''$
4. Equation of time (e) = -0j 14m 01d
5. ketinggian tempat = 26 m

$$\begin{aligned}\text{Maghrib} &= -(Ku + ref + Sd) \\ &= -((0^{\circ} 1,76' \sqrt{26}) + 0^{\circ} 34' + 0^{\circ} 16') \\ &= -0^{\circ} 58' 58,46''\end{aligned}$$

⁴⁴ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak* ,....., hlm. 74.

⁴⁵ Sa'adoeddin Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta: Bulan Bintang, 1947, hlm. 16.

⁴⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1*,..... hlm. 144-150.

a. to (sudut waktu matahari) awal Maghrib

$$\begin{aligned}\cos to &= \sin ha : \cos \phi_x : \cos \delta_m - \tan \phi_x \times \tan \delta_m \\ &= \sin -0^\circ 58' 58,46'' : \cos -6^\circ 48' 14,89'' : \cos -15^\circ \\ &\quad 51' 52'' - \tan -6^\circ 48' 14,89'' \times \tan -15^\circ 51' 52'' \\ to &= + 92^\circ 58' 23,32'' : 15 \\ &= 6^\circ 11' 53,55''\end{aligned}$$

b. Awal Waktu Maghrib

$$\begin{aligned}&= \text{pkl. } 12 + (6j \ 11m \ 53.55d) \\ &= \text{pkl. } 18:11:53.55 \text{ Waktu Istiwa' - } \mathbf{0j \ 09m \ 18,81d} \\ &= \text{pkl. } 18:02:34.74 + \text{ikhtiyat} \\ &= \text{pkl. } 18: 05 \text{ WIB}\end{aligned}$$

- **Algoritma hisab waktu salat Maghrib Qatrun Nada dan Koreksi kerendahan ufuk**

Data-data serta langkah-langkah yang diperlukan dalam perhitungan waktu salat Qotrun Nada⁴⁷ adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan lintang tempat, bujur barat, bujur timur dan tinggi tempat lain dari permukaan laut dengan menggunakan tabel, peta atau Global Positioning System (GPS) dan lain sebagainya.
- b. Menentukan tanggal (v), bulan (b), tahun (t), jam atau waktu (J) (gunakan waktu GMT) yang digunakan untuk menghitung awal waktu salat dan mencari jumlah hari (D) yang akan dihitung.

⁴⁷ Berdasarkan penjelasan perhitungan awal waktu salat yang ada dalam kitab *Methoda Al-Qotru* karya Qotrun Nada. Qotrun Nada, *Kitab Ilmu Falak Methoda Al-Qotru*, Lajnah Falakiyah Nahdhatul Ulama' Cabang Kabupaten Blitar, 2006, hlm. 36-39.

Cara yang digunakan untuk mengetahui jumlah hari adalah sebagai berikut:

1. Langkah awal (z)

$$z = (v + (J/24)) - 726897$$

2. Langkah kedua (s)

$$s = (-b * (b - 2.5) / \text{Abs}(b - 2.5)) / b$$

3. Langkah ketiga (y)

$$y = t - s$$

4. Langkah ke empat (m)

$$m = b + (12 * s)$$

5. Langkah ke lima (n)

$$n = \text{Int}(y / 100)$$

6. Langkah ke enam (k)

$$k = 2 - n + \text{Int}(n / 4)$$

7. Langkah ke tujuh (i)

$$i = \text{Int}(365.25 * y)$$

8. Langkah ke delapan (h)

$$h = \text{Int}(30.6001 * (m + 1))$$

9. Langkah selanjutnya (D')

$$D' = (k + i + h + z)$$

10. Jumlah Hari (D)

$$D = D' * 2$$

c. Eksentrisitas Matahari⁴⁸ (e)

$$e = 0,01671320345 - 0,0000000005755D$$

d. Obliquity⁴⁹ (O)

$$O = 23,44060121 - 0,00000017815D$$

e. Mean Anomaly Matahari⁵⁰ (M)

$$M = 35656,6348 + 0,4928001293D$$

f. Eccentric Anomaly Matahari⁵¹ (E)

$$E1 = M + e (180^\circ / \pi) * \sin M (1 + e * \cos M)$$

$$E = E1 - (E1 - (180^\circ / \pi) * e * \sin E1) - M) / (1 - e * \cos E1)$$

g. True Anomaly Matahari (V)

Untuk menghitung True Anomaly Matahari (V) terlebih dahulu tentukan koordinat pertama bidang Ekliptik Matahari

⁴⁸ Eksentrisitas (*Excentriciteit*) atau Eliptisitas (Jorong Bumi) adalah perbandingan anantara selisih sumbu panjang dan sumbu pendek suatu lingkaran terhadap sumbu panjangnya. Sebuah bola bulat sempurna elipsitasnya bernilai 0 (nol). Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 23.

⁴⁹ Obliquity atau Mail Kulli adalah kemiringan ekliptika dari equator. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 62.

⁵⁰ Mean Anomaly Matahari adalah waktu besar sudut antara titik terdekat suatu benda langit dengan kedudukan sebenarnya diukur dari posisi pusat suatu gugusan ke arah gerak suatu benda langit yang bersangkutan. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 2.

⁵¹ Eccentric Anomaly Matahari adalah sudut pada pusat lingkaran yang diukur dari posisi suatu gugusan ke arah suatu benda langit dalam arah yang sama. Maimuna, *Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Ilmu Falak Methoda Al-Qotru Karya Qotrun Nada*, Skripsi Ilmu Falak, Semarang: Perpustakaan UIN Walisongo, 2016, hlm. 56, t.d.

yaitu X dan Y, kemudian dijadikan dasar dalam menghitung True Anomaly Matahari (V).

$$X = \cos E - e$$

$$Y = \sqrt{(1 - e^2)} * \sin E$$

$$V1 = \text{Shift tan} (Y / X) + (90^\circ - (90^\circ * X / \text{abs } X)$$

$$V2 = V1 + (180^\circ + ((-180^\circ - ((180 * X) / (\text{Abs } X))) / 2)$$

$$V = V2 + ((-360^\circ + ((V2 * 360^\circ) / -2$$

h. True Geocentric Distance⁵²(S)

$$S = \sqrt{(X^2 + Y^2)}$$

i. Longitude Matahari⁵³ (λ)

$$\lambda = V + (282,7684145 + 0,00002354675 * D)$$

j. Semi Diameter (Θ)

$$\Theta1 = \lambda - 282,768422$$

$$\Theta2 = (1 + e * \cos \Theta1) / (1 - e^2)$$

$$\Theta = (\Theta2 * 0,533128) / 2$$

⁵² True Geocentric Distance adalah jarak antara Bumi dan Matahari. Oleh karena Bumi mengelilingi Matahari dalam jarak yang tidak tetap untuk setiap saat, kadang dekat dan kadang jauh, maka ada jarak rata-ratanya yaitu 150 juta Km. dalam preaktek perhitungan, jarak rata-rata 150 juta Km itu nilainya sama dengan 1. Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 26.

⁵³ Longitude Matahari atau *thulul balad* adalah bujur tempat, yaitu jarak sudut yang diukur sejajar dengan Equator Bumi yang dihitung dari garis bujur yang melewati kota Greenwich sampai garis bujur yang melewati suatu tempat tertentu. Dalam astronomi dikenal dengan *Longitude* dan biasa digunakan lambang λ (Lamda). Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 84

k. Right Ascension⁵⁴ (α)

Untuk menghitung Right Ascension (α) terlebih dahulu menentukan koordinat kedua bidang Ekliptik Matahari yakni X dan Y, kemudian dijadikan dasar dalam menghitung Right Ascension (α).

$$Y = (S * \sin \lambda) * \cos O$$

$$X = S * \cos \lambda$$

$$A1 = \text{Shift} \tan (Y / X)$$

$$A2 = A1 + (180^\circ + ((-180^\circ - ((180^\circ * X) / (\text{Abs } X))) / 2))$$

$$\alpha = A2 + ((-360^\circ + ((A2 * 360^\circ) / \text{Abs } A2)) - 2)$$

l. Equation of Time (Eq) dan Merpass (Mp)

Adapun cara untuk menghitung Equation of Time tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{Eq1} = 1/15 \alpha - (((1/2 D - (\text{Jam} / 24)) - 3653) * 0,065710046 + 6,664012053 + (0,002737909 * \text{Jam}))$$

$$\text{Eq2} = \text{Eq1} - (\text{Int} (\text{Eq1} / 24) * 24)$$

$$\text{Eq3 (MP)} = \text{Eq2} + ((-24 + ((\text{Eq2} * 24) / \text{Abs } \text{Eq2})) / -2)$$

$$\text{Eq} = 12 - \text{Mp}$$

m. Deklinasi Matahari (δ)

$$\delta = \text{Shift} \sin (\sin \lambda * \sin O)$$

⁵⁴ Right Ascension atau biasa disebut dalam Astronomi dengan Asensio Rekta (*Mathali'ul Baladiyah*) adalah busur sepanjang lingkaran Equator yang dihitung titik Aries (*haml*) ke arah timur sampai ke titik perpotongan antara lingkaran Equator dengan lingkaran deklinasi yang melalui benda langit itu. Asensio Rekta biasanya dilambangkan dengan α (alpha). Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005, hlm. 54.

n. Mencari awal Magrib⁵⁵

- Menghitung deklinasi saat magrib

$$\delta \text{ waktu Magrib} = \text{Shift sin (sin O * sin (} \lambda + 0,24641175 \text{))}$$

- Menghitung koreksi kerendahan ufuk

a) Menghitung jarak ufuk barat dengan cara :

- Jarak ufuk = $\sqrt{\text{Tinggi tempat} * (12756,280 + \text{Tinggi tempat})}$

- Tinggi tempat tersebut dihitung dalam satuan kilometer (Km)

b) Menghitung Sudut waktu dengan ketinggian Matahari -1°.

- Sudut waktu = $\text{Shift Cos (Sin H / Cos } \varphi / \text{Cos } \delta) + (-\text{Tan } \varphi \times \text{Tan } \delta)$

- Hasil sudut waktu harus positif

c) Azimut saat terbenam,

- Arah Matahari = $\text{Shif Tan(Cos } \varphi \times \text{Tan } \delta / \text{Sin t} - \text{Sin } \varphi / \text{Tan t}) - 1$

- Azimut, Jika :

- Jika hasil A (+), maka Azimut = 360-A
- Jika hasil A (-), maka Azimut = Int A + 180

⁵⁵ Koreksi Ketinggian Ufuk Oleh Qatrun Nada, Lihat Di Skripsi Siti Nur Halimah, *Implementasi Dan Pengaruh Koreksi Kerendahan Ufuk Qotrun Nada Terhadap Perhitungan Waktu Salat*, Semarang: Fakultas Syariah Dan Hukum. 2017.

- d) Mencari tinggi ufuk, langkah ini bisa dilakukan melalui aplikasi *Google Earth*. Ketinggian ufuk ini dicari berdasarkan jarak ufuk dan azimuth Matahari yang telah dicari sebelumnya.
- e) Menghitung selisih tinggi ufuk dan tinggi tempat (Kerendahan ufuk/r).
- Jika tinggi ufuk < tinggi tempat, maka tinggi markaz = tinggi tempat – tinggi ufuk
 - Jika tinggi ufuk > tinggi tempat, maka tinggi markaz = 0
 - Jika tinggi ufuk = tinggi tempat, maka tinggi markaz = 0
- 3) Menghitung tinggi magrib (h)
- $$\text{Tinggi magrib} = 0 - \theta - 0,575 - ((1.76/60) \times V_r)$$
- 4) Menghitung sudut waktu magrib
- $$\text{Sudut waktu} = \text{Shift Cos } ((\sin h / \cos \varphi / \cos \delta) + (- \tan \varphi \times \tan \delta))$$
- 5) Menghitung waktu magrib
- $$\text{Waktu magrib} = M_p + (t/15) + K$$

BAB III

KONSEP AWAL WAKTU SALAT MAGHRIB DI DATARAN TINGGI THOMAS DJAMALUDDIN DAN SLAMET HAMBALI

A. Pemikiran Thomas Djamaluddin Mengenai Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi

A.1 Biografi Thomas Djamaluddin

Djamaluddin lahir di Purwokerto, 23 Januari 1962 M. Ia adalah buah cinta dari pasangan Sumaila Hadiko, Purnawirawan TNI AD asal Gorontalo dan Duriyah asal Cirebon. Tradisi Jawa untuk mengganti nama anak yang sakit- sakitan menyebabkan namanya diganti menjadi Thomas ketika umurnya sekitar 3 tahun.¹

Nama Thomas digunakannya sampai duduk dibangku SMP. Menyadari adanya perbedaan atas data kelahiran dan dokumen lainnya, atas inisiatif sendiri namanya di STTB SMP digabungkan menjadi Thomas Djamaluddin. Selanjutnya, menginjak masa-masa SMA namanya sering disingkat menjadi T. Djamaluddin.²

Sebagian besar masa kecil Djamaluddin dihabiskan di Cirebon sejak tahun 1965. Sekolah di SD Negeri Kejaksan 1, SMP Negeri 1, dan SMA Negeri 2 Cirebon. Ia baru meninggalkan Cirebon pada tahun 1981 setelah diterima tanpa tes di ITB melalui PP II (Proyek Perintis II), sejenis PMDK (Penelusuran, Minat, Dan Kemampuan). Sesuai dengan minatnya sejak

¹ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al-Qur'an*, Lembang : Penerbit Khazanah Intelektual, 2006, Cet I, hlm.123.

² Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...* hlm.123

duduk dibangku SMP, di ITB ia memilih jurusan Astronomi.³

Minatnya terhadap Astronomi diawali dari banyak membaca majalah dan buku tentang UFO saat SMP, sehingga ia terpacu untuk menggali lebih banyak pengetahuan tentang alam semesta dari Encyclopedia Americana dan buku-buku lainnya yang tersedia di perpustakaan SMA. Dari minatnya tersebut yang digabungkannya dengan kajian dari Al Quran dan hadis, saat kelas 1 SMA pada tahun 1979 Djamaluddin menelurkan tulisan berjudul “UFO, Bagaimana Menurut Agama” yang dimuat di majalah ilmiah populer Scientae.⁴

Sewaktu kecil, ia pernah bercita-cita menjadi tentara angkatan darat, walaupun bapaknya adalah seorang tentara angkatan darat. Tapi cita-cita itu beralih ketika ia memasuki SMP. Menjadi peneliti adalah pilihannya yang ia tulis secara yakin ketika disuruh menuliskan cita-citanya pada waktu kelas satu oleh seorang guru pada suatu pelajaran.⁵ Sejak saat itu ia bertekad menjadi peneliti. Thomas Djamaluddin pernah mengungkapkan dalam websitenya:

“Saya belajar astronomi hanya bermodalkan tekad mewujudkan cita-cita Pada masa mahasiswa, minimnya dukungan ekonomi orang tua tidak menjadi alasan hambatan dalam studi, walau kadang mengganggu semangat. Dengan doa orang tua, Allah membukakan jalan- Nya sehingga banyak pihak secara langsung atau tak langsung membantu kelancaran

³ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...* hlm.123

⁴ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...* hlm.123

⁵ Thomas Djamaluddin, *Astronomi: Cita-cita, Kecintaan, dan Pengembangan Karir Peneliti*. Lihat selengkapnya pada <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/16/astronomi-cita-cita-kecintaan> dan pengembangan-karir-peneliti/ diakses pada 4 Mei 2019 pukul 14:58 WIB

studi saya. Bagaimana pun semangat kadang *down* juga. Semuanya saya catatkan pada buku pribadi (dengan tulisan sandi), dengan disertai tekad dan motto pembangkit semangat. Fenomena astronomis terbitnya matahari, dijadikan moto pembangkit semangat ketika muncul perasaan tertekan dan semangat jatuh. Astronomi telah menjadi bagian rasa cinta dan jalan hidup.”⁶

Sejak kecil, Thomas memang mempunyai keingintahuan yang besar dan berupaya mencari jawabannya sendiri. Ketika naik pohon jambu, bukan hanya mencari buah yang matang, tapi juga memperhatikan bunganya sampai menjadi buah. Ketika musim hujan, ia gemar mencari tanaman baru yang tumbuh dari biji-biji yang dibuang sembarang, seperti mangga, rambutan, dan kedondong. Ketika menemukan kunci gembok berkarat sehingga mudah dihancurkan untuk melihat isinya, saya berlama-lama meneliti cara kerjanya.⁷

Ilmu Islam lebih banyak ia pelajari secara otodidak dari membaca buku. Pengetahuan dasar Islam diperoleh dari sekolah agama setingkat ibtidaiyah dan dari aktivitas di masjid. Pengalaman berkhotbah dimulai di SMA dengan bimbingan guru agama. Kemudian menjadi mentor di Karisma (Keluarga Remaja Islam masjid Salman ITB) sejak tahun pertama di ITB (13 September 1981) sampai menjelang meninggalkan Bandung menuju Jepang (13 Maret 1988).⁸ Kegiatan utama Thomas Djamaluddin

⁶ Thomas Djamaluddin, *Astronomi: ...* diakses pada 4 Mei 2019 pukul 14:58 WIB

⁷ Thomas Djamaluddin, *Astronomi:...* diakses pada 4 Mei 2019 pukul 14:58 WIB

⁸ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...*, hlm. 123-124

semasa menjadi mahasiswa hanyalah kuliah dan aktif di Masjid Salman ITB. Kegemarannya membaca dan menulisnya saat itu, membawanya berhasil menulis 10 tulisan di koran dan majalah tentang Astronomi dan Islam serta beberapa buku kecil materi mentoring seperti : Ibadah Salat, Membina Masjid, dan Masyarakat Islam.⁹

Lulus dari ITB (1986), ia kemudian masuk di LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) Bandung dengan menjadi peneliti antariksa. Pada tahun 1988-1994 ia mendapatkan kesempatan tugas belajar program S2 dan S3 ke Jepang di *Department of Astronomy, Kyoto University* dengan beasiswa Monbusho.¹⁰ Sebelum bergabung dengan LAPAN, ia sebenarnya ingin mengabdikan diri menjadi dosen di almamaternya. Namun karena tidak ada penerimaan tenaga pengajar baru, ia dianjurkan temannya untuk masuk LAPAN.¹¹

Tesis master dan doktornya berkaitan dengan materi antar bintang dan pembentukan bintang dan evolusi bintang muda. Namun demikian, aplikasi Astronomi dalam bidang hisab dan rukyat terus ditekuninya. Atas permintaan teman-teman mahasiswa Muslim di Jepang dibuatlah program jadwal salat, arah kiblat, dan konversi kalender.¹²

⁹ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...*, hlm. 124

¹⁰ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...*, hlm. 124

¹¹ Thomas Djamaluddin, *Sosok dan Pemikiran Thomas Djamaluddin: Memajukan Bangsa dengan Astronomi* Baca selengkapnya pada <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/09/16sosok-dan-pemikiran-thomas-djamaluddin-memajukan-bangsa-dengan-astronomi/> diakses pada 4 Mei 2019 pukul 20:52 WIB

¹² Thomas Djamaluddin, *Menjelajah...*, hlm. 124 baca juga pada Thomas Djamaluddin, *I.T. Djamaluddin (Thomas Djamaluddin)* Baca selengkapnya pada <http://tdjamaluddin.Wordpress.com/1-t-djamaluddin-thomas-djamaluddin/> diakses pada 4 Mei 2019 pukul 14:52 WIB

Upaya menjelaskan rumitnya masalah globalisasi dan penyeragaman awal Ramadhan dan hari raya telah ia lakukan sejak menjadi mahasiswa di Jepang. Menjelang awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha adalah saat paling sibuk baginya untuk menjawab pertanyaan melalui telepon maupun via internet dalam *mailing list* ISNET.¹³

Amanat sebagai *Secretary for Culture and Publication di Muslim Students Association of Japan* (MSA- J), sekretaris di Kyoto Muslims Association, dan Ketua Divisi Pembinaan Umat ICMI Orwil Jepang juga memaksa Thomas Djamaluddin menjadi tempat bertanya mahasiswa-mahasiswa Muslim di Jepang. Masalah-masalah riskan terkait dengan Astronomi dan syariah harus dijawab, seperti salat id yang dilakukan dua hari berturut-turut oleh kelompok masyarakat Arab dan Asia Tenggara di tempat yang sama, adanya kabar Idul Fitri di Arab padahal di Jepang baru berpuasa 27 hari, atau adanya laporan kesaksian hilal oleh mahasiswa Mesir yang mengamati dari apartemen di tengah kota padahal secara astronomi hilal telah terbenam. Ditambah lagi dengan kelangkaan ulama agama di Jepang saat itu yang menuntutnya untuk bisa menjelaskan masalah halal-haramnya berbagai jenis makanan di Jepang serta mengurus jenazah, antara lain jenazah pelaut Indonesia.¹⁴

Sebelum menjabat kepala LAPAN pada awal 2014, Thomas Djamaluddin bekerja di LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) sebagai Peneliti Utama IVE (Profesor Riset) Astronomi dan Astrofisika dan Deputi Sains, Pengkajian, dan Informasi Kedirgantaraan,

¹³ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...*, hlm. 124-125

¹⁴ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...*, hlm. 125

serta menjadi pengajar di Pascasarjana Ilmu Falak sampai sekarang di IAIN Semarang yang berganti menjadi UIN Walisongo pada tahun 2014. Sebelumnya ia juga pernah menjadi Kepala Unit Komputer Induk, Kepala Bidang Matahari dan Antariksa, dan Kepala Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim, LAPAN.¹⁵

Thomas Djamaluddin mempunyai istri Erni Riz Susilawati, Erni dan Thomas Djamaluddin menikah pada 28 April 1991, tepat pada hari ulang tahun Erni ke 26. Saat ini keduanya dikaruniai tiga putra: Vega Isma Zakiah (lahir 1992), Gingga Ismu Muttaqin Hadiko (lahir 1996), dan Venus Hikaru Aisyah (lahir 1999).¹⁶

Saat ini ia menjadi anggota Himpunan Astronomi Indonesia (HAI), International Astronomical Union (IAU), National Committee di Committee on Space Research (COSPAR) dan anggota Badan Hisab Rukyat (BHR) Kemenag RI serta BHR daerah propinsi Jawa Barat.¹⁷

Beberapa kegiatan Internasional pun telah diikutinya dalam bidang kedirgantaraan (seperti di Australia, RR China, Honduras, Iran, Brazil, Jordan, Jepang, Amerika Serikat, Slovakia, Uni Emirat Arab, India, Vietnam, Swiss, dan Austria) dan dalam bidang keislaman (seperti konferensi WAMY-*World Assembly of Muslim Youth* di Malaysia).¹⁸

¹⁵ Baca selengkapnya pada Thomas Djamaluddin, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Umat*, Jakarta: LAPAN, 2011, hlm. ii

¹⁶ Thomas Djamaluddin, *Keluarga Sama Pentingnya Dengan Profesi*, Baca selengkapnya pada <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/28/keluarga-sama-pentingnya-denga-profesi/> diakses pada 4 Mei 2017 pukul 16: 35 WIB

¹⁷ Thomas Djamaluddin, *I. T. Djamaluddin ...* diakses pada 4 Mei 2019 pukul 14:52 WIB

¹⁸ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah...*, hlm. 126

Selain itu, ia juga sering menjadi narasumber pada seminar atau lokakarya, baik bertaraf lokal hingga yang bertaraf internasional. Ia juga pernah mendapat penghargaan “Sarwono Award” yang diberikan oleh LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)¹⁹ Berkat upayanya memberikan advokasi ilmiah kepada pemerintah dan masyarakat luas dan penghargaan “Ganesha Widya Jasa Adiutama”²⁰ yang diberikan oleh ITB.

1. Karya-Karya Thomas Djamaluddin

Thomas Djamaluddin telah mempublikasikan Lebih dari 50 makalah ilmiah, lebih dari 100 tulisan populer, dan 5 buku tentang astronomi dan keislaman.²¹ sampai saat ini tulisan Thomas Djamaluddin 127 tentang Astronomi dan Antariksa, 141 tentang Hisab-Rukyat, 50 tentang Sains Kebumihan, 39 tentang Integrasi Sains- Qur'an dan 60 tentang Hikmah dan keilmuan lain.²²

¹⁹ Penghargaan ini diberikan pada tahun 2013 pada ulang tahun LIPI yang ke 46 tahun. Baca selengkapnya pada Thomas Djamaluddin, *Penerimaan Sarwono Award 2013 dari LIPI* <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2013/08/23/penerimaan-sarwono-award2013dari-lipi/> diakses pada 4 Mei 2019 pukul 22:17 WIB

²⁰ Penghargaan ini diberikan pada Peringatan 95 tahun Pendidikan Teknik di Indonesia 1920- 2015 di Aula Barat ITB pada Jumat, 3 Juli 2015. “Ganesha Widya Jasa Adiutama” adalah penghargaan tertinggi ITB yang diberikan kepada pihak-pihak (baik institusi maupun individu) yang telah menunjukkan jasa dan/atau prestasi yang menonjol dalam melaksanakan. Baca selengkapnya Thomas Djamaluddin, *Penghargaan Ganesa Widya Jasa Adiutama 2015 dari ITB* <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/04/penghargaan-ganesa-widya-jasa-adiutama-2015-dari-itb/>

²¹ Thomas Djamaluddin, *I. T. Djamaluddin ...* diakses pada 4 Mei 2017 pukul 14:52 WIB

²² Lihat selengkapnya pada <https://tdjamaluddin.wordpress.com>, diakses tanggal 01 Juni 2019 pukul 15:22 WIB

Di antara karya-karya tersebut adalah: Pertama, *Menggagas Fiqih Astronomi Telaah Hisab-Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya* yang diterbitkan tahun 2005. Buku ini mencoba memberikan sebuah solusi atas persoalan hisab dan rukyat utamanya perbedaan perayaan Idul Fitri dan Idul Adha. Sekian lama umat Islam terbelenggu dalam masalah bukan solusi. Seolah persoalannya hanya sekadar perdebatan metode hisab (perhitungan astronomi) dan rukyat (pengamatan hilal) yang mustahil dipersatukan. Namun alhamdulillah, kini mulai tumbuh kesadaran di kalangan umat Islam untuk mencari titik temu di antara kedua metode tersebut, dan buku ini ditujukan untuk dapat meningkatkan kesadaran untuk mencari titik temu tersebut.²³

Kedua, *Bertanya Pada Alam?* tahun 2006. Buku ini bisa dikatakan buku yang sangat praktis namun sangat penting untuk dipelajari. Buku ini berisikan tulisan-tulisan pendek yang mengulas secara ringkas dan sederhana beberapa hal yang sering kita lihat di sekitar kita, tetapi jarang diperhatikan. Dengan menggunakan judul-judul berbentuk kalimat tanya menjadikan buku ini mampu menggugah keingintahuan pembacanya.²⁴

Ketiga, *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al-Qur'an* tahun 2006. Buku ini merupakan ramuan berbagai tulisan yang pernah ditulis Thomas Djamaluddin yang dipublikasikan secara lepas baik di koran, majalah, buletin pengajian, dan publikasi terbatas lainnya. Termasuk di dalamnya adalah menjadi bagian buku "Islam untuk Disiplin

²³ Thomas Djamaluddin, *Menggagas Fiqih Astronomi Telaah Hisab- Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*, Bandung: Kaki Langit, Cet. I, September 2005, hlm. vii

²⁴ Thomas Djamaluddin, *Bertanya Pada Alam?*, Bandung : Percikan Iman, Cet. I, Februari 2006, hlm. vii-viii

Ilmu Astronomi” (Depag, 2000). Menarik, buku ini juga disertai dengan ilustrasi-ilustrasi fenomena alam seperti yang sering disampaikan Thomas Djamaluddin dalam ceramah-ceramah mengkaji ayat-ayat kauniyah sambil mengaji ayat-ayat qur’aniyah.²⁵

Keempat, Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat yang terbit tahun 2011. Buku ini merupakan buku terbitan LAPAN (Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional) yang menjelaskan solusi terhadap masalah penyatuan ummat khususnya penyelesaian perbedaan penentuan hari raya yang biasanya hanya berkuat pada perbedaan dalil tentang rukyat (pengamatan) dan hisab (perhitungan). Buku ini menggunakan pendekatan astronomi untuk memahami dalil Al-Quran, dan keluar dari perdebatan pemaknaan hadits yang menjadi fokus sumber perbedaan.²⁶

Pendekatan astronomi juga dimanfaatkan untuk mencari titik temu antara faham rukyat dan hisab dengan konsep kriteria visibilitas hilal (imkan ar-rukyat). Dengan tawaran titik temu tersebut, lewat buku ini kita semua diajak untuk membangun sistem kalender Hijriyah yang mapan yang setara dengan sistem kalender Masehi.²⁷

A.2. Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi Menurut Pemikiran Thomas Djamaluddin

Dalam perhitungan waktu salat Thomas Djamaluddin ada beberapa

²⁵ Thomas Djamaluddin, *Menjelajah ...*, hlm. xi

²⁶ Thomas Djamaluddin, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat*: Jakarta, LAPAN, 2011

²⁷ Thomas Djamaluddin, *Astronomi ...*

data yang harus diketahui, yaitu lintang dan bujur tempat, zona waktu (Tz), dan juga tanggal (I) bulan (M) tahun (K) yang akan dicari waktu shalatnya.

Mengolah beberapa data Radians = $\phi / 180$

$$N = ((275M)/9) - ((M+9)/12)(1 + ((K-4(K/4)+2)/3)) + I - 30$$

$$\text{Lamb} = \text{Bujur} / 360 \times 24$$

$$\text{Phi} = \text{Lintang} \times \text{Radians}$$

- **Menghitung Awal Magrib**

$$T = N + (18 - \text{Lamb}) / 24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times \text{Radians}$$

$$L = M + 1,916 \times \text{Radians} \times \sin(M) + 0,02 \times \text{Radians} \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times \text{Radians}$$

$$\text{Lh} = L / 3,14159 \times 12$$

$$\text{Ql} = \text{Int}(\text{Lh}/6) + 1,$$

Ql1 = Jika $\text{int}(\text{Ql}/2) \times 2 - \text{Ql}$ tidak sama dengan 0, maka $\text{Ql1} = \text{Ql} - 1$, jika sama dengan 0 maka $\text{Ql1} = \text{Ql}$

$$\text{Ra} = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L) / 3,14159 \times 12$$

$$\text{Ra1} = \text{Ra} + \text{Ql1} \times 6$$

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \sin L$$

$$\text{CosDe} = \sqrt{1 - L \times L}$$

$$Y = (\cos((90 + 50/60) \times \text{Radians}) - \text{SinDe} \times \sin \phi) / (\cos \text{De} \times \cos \phi)$$

$$Y1 = \text{Atan}(V(1-Y \times Y)/Y)/\text{Radians}$$

ATNX = jika $Y1 < 0$, maka $ATNX = Y1 + 180$, jika tidak maka $ATNX = Y1$

$$H = (360-ATNX) \times 24 / 360 \quad H1 = 24-H$$

$$Tloc = H1 + Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

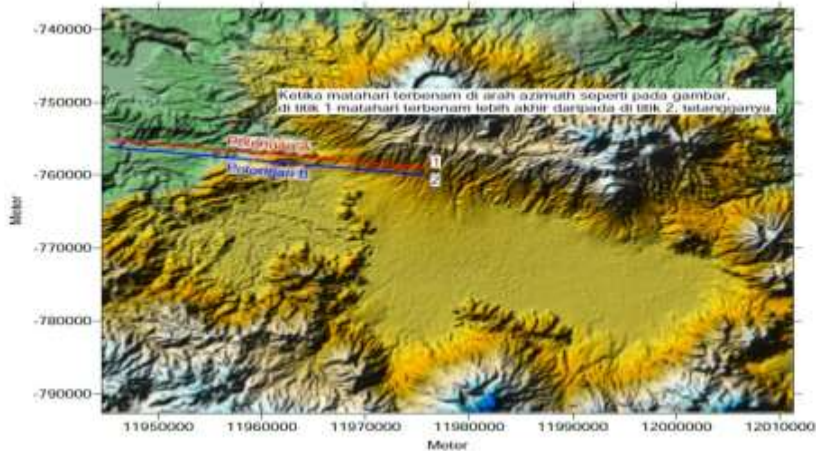
$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc3 = (TLoc2 + 2/60) - \text{Lamb} + Tz$$

Terkait di daerah kota yang memiliki dataran tinggi Thomas Djamaluddin tidak memasukkan nilai koreksi ketinggian tempat, asumsi beliau menganggap dataran tinggi merupakan dataran yang datar dan dianggap sama seperti dipermukaan laut.²⁸ Thomas Djamaluddin mencontohkan daerah Bandung yang memiliki ketinggian sekitar 700 m diatas permukaan laut. Alasannya, ketinggian daerah datar hanya menambah faktor pembagi pada *Rumus 1*, menjadi $R+t$, bila t tinggi dataran dari permukaan laut. Padahal nilai t itu terlalu kecil dan dapat diabaikan bila dibandingkan dengan radius bumi R . Jadi, ketinggian daerah dataran tinggi disamakan dengan permukaan bumi lainnya yang relatif datar.²⁹

²⁸<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-shalat/>

²⁹<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-shalat/>



Gambar 3.1: peta Bandung

Berbeda halnya dengan gedung pencakar langit, contoh Burj Kalifa di Dubai berbeda-beda waktunya bergantung pada ketinggiannya. Departemen Urusan Islam Dubai mengumumkan koreksi jadwal puasa (termasuk jadwal shalat Shubuh dan Maghrib) berdasarkan lantai ruangan. Untuk lantai 80-150 waktu Shubuh dikoreksi -2 menit dan Maghrib dikoreksi +2 menit. Untuk lantai 151 dan selanjutnya waktu Shubuh dikoreksi -3 menit dan Maghrib +3menit. Jadwal shalat yang beredar di Indonesia ada juga yang mencantumkan ketinggian, misalnya “Koreksi ketinggian (khusus Maghrib): 50-100 meter = + 1 menit; 100-250 meter = + 2 menit; 250-450 meter = + 3 menit; 450-750 meter = + 4 menit; dan diatas 750 meter = + 5 menit”.

Thomas Djamaluddin dalam pembuatan jadwal waktu salat maghrib Kota atau Kabupaten tidak menginput data ketinggian tempat,

dan langsung menentukan ketinggian matahari pada waktu maghrib sebesar $(90+50/60)$ atau berkisar $0^{\circ}50'$.³⁰

B. Pemikiran Slamet Hambali Mengenai Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi

B.1. Biografi Intelektual Slamet Hambali

Slamet Hambali, lahir pada tanggal 5 Agustus 1954 di sebuah desa terpencil di Kabupaten Semarang. Tepatnya di Dusun Bajangan Desa Sambirejo Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang. Slamet Hambali hidup dalam keluarga yang sederhana, ia tumbuh menjadi pribadi yang santun dan cerdas. Hal ini tak lepas dari peranan kedua orang tuanya KH. Hambali dan Ibu Juwairiyah, yang senantiasa memberikan perhatian dan mendidiknya sejak dini. Dari ayahandanya inilah Slamet Hambali pertama kali mengenal ilmu falak. Satu hal yang membuat ia tertarik terhadap falak adalah bahwa seorang ahli falak itu dapat mengetahui kapan daun akan jatuh dari tangkainya meskipun hingga kini tidak ditemukan rumusan yang jelas dalam ilmu falak.³¹

Slamet Hambali terlahir sebagai anak kedua, dari lima bersaudara. Kakanya bernama H. Ma'sum yang masih tinggal

³⁰ Wawancara dengan Thomas Djamaluddin pada tanggal 18 Desember 2019.

³¹ Keterangan yang disampaikan Slamet Hambali saat mengisi acara Studi Banding Siswa Madrasah TBS Kudus pada hari Rabu, 28 Maret 2012 di Ruang Sidang Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

menemani sang ibu di Salatiga. Adik-adiknya bernama Siti Fatihah, Siti Mas'udah dan Mahasin yang juga masih tinggal di daerah Salatiga.

Di lingkungan masyarakat Bringin, peranan Slamet Hambali terlihat ketika menjelang awal bulan Ramadhan. Masyarakat setempat sangat mempercayakan permasalahan awal bulan kepada Slamet Hambali. Sehingga tidak pernah ada kasus “lebaran duluan” di sekitar masyarakat Bringin. Selain itu di beberapa masjid yang ada di sana juga menggunakan jadwal waktu salat hasil perhitungan Slamet Hambali.³²

Kegiatan mengajar Slamet Hambali di Semarang yang semakin padat serta aktivitasnya di beberapa lembaga negara yang ia jalani menjadi alasan bagi Slamet Hambali untuk menetap di Semarang. Sehingga sejak tahun 1988 ia menetap di Semarang, tepatnya di kawasan perumahan Pasadena Krapyak Semarang Barat. Di sana ia tinggal bersama istrinya, Hj. Isti'anah dan dua putrinya Rusda Kamalia dan Jamilia Husna. Di lingkungan sekitar tempat tinggal, Slamet Hambali pernah dipercaya menjadi ketua RT selama 3 tahun dalam satu periode. Dan sekarang pun masih dipercaya untuk menjadi imam serta takmir masjid setempat.³³

³² Wawancara dengan H. Ma'sum kakak kandung Slamet Hambali, pada hari Rabu, 21 Maret 2012 di Dusun Bajangan Sambirejo. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, “Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012”, Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

³³ Sebagaimana keterangan dari Jamilia Husna dari wawancara *via facebook* pada tanggal 11 April 2012. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, “Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012”, Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

Kegiatan sosial lain selain ia terlibat menjadi perangkat desa, ia juga menjadi panutan dalam penentuan awal bulan, khususnya awal Bulan Ramadhan dan Syawal. Di masjid-masjid di sekitar ia tinggal menggunakan jadwal waktu salat hasil perhitungannya, demikian pula dalam masalah pelurusan arah kiblat.³⁴

1. Pendidikan dan Aktivitasnya

Riwayat pendidikan Slamet Hambali dimulai dari Sekolah Rakyat Sambirejo, namun hanya berhenti sampai tingkat tiga saja. Kemudian ia melanjutkan kembali ke SR Rembes dan selesai pada tahun 1966. Selanjutnya Slamet Hambali masuk pesantren di daerah Bancaan di bawah asuhan KH. Isom sekaligus melanjutkan pendidikannya di MTs NU Salatiga.³⁵ Pada tahun 1969 ia lulus Madrasah Tsanawiyah kemudian melanjutkan Madrasah Aliyah di tempat yang sama. Di samping *mondok* di pondok KH. Isom, Slamet Hambali juga mengaji dan *tabarukkan* dengan KH. Ah. Shodaqo' di pondok pesantren di daerah Poncol Pulutan Salatiga. Pada saat yang bersamaan ia juga *ngaji* dengan KH. Zubeir Umar al-Jaelany yang pada saat itu adalah pimpinan PP. Joko Tingkir di daerah Kauman Salatiga. Setiap hari Ahad mulai jam 09.00 -12.00 Kyai Zubeir

³⁴ Sebagaimana keterangan dari Jamilia Husna dari wawancara *via facebook* pada tanggal 11 April 2012. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

³⁵ Wawancara dengan H. Ma'sum kakak kandung Slamet Hambali, pada hari Rabu, 21 Maret 2012 di kediaman asal beliau di Dusun Bajangan Sambirejo. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

mengajar ilmu falak dengan kitabnya *al-Khulashah al-Wafiyah*. Slamet Hambali merupakan santri paling muda di samping Habib Thaha³⁶, yaitu salah satu santri dari PP. Joko Tingkir tersebut, selain itu yang mengikuti pengajian adalah para kyai yang berumur \pm 50-70 tahun. Slamet Hambali tergolong santri yang cerdas dalam mengikuti pengajian ilmu falak. Sehingga ia selalu menjadi rujukan pada setiap tugas yang diberikan Kyai Zubeir pada santri yang mengikuti pengajian tersebut. Dalam pandangan teman sejawatnya salah satunya adalah Habib Thaha, Slamet Hambali merupakan santri yang paling tekun. Ia tetap bersemangat belajar falak dan memecahkan algoritma yang paling sulit meskipun rekan belajarnya adalah orang yang jauh lebih tua darinya.³⁷

Pada tahun 1972 ia menyelesaikan pendidikannya di Madrasah Aliyah NU dengan prestasi yang sangat membanggakan. Kemudian atas saran dari salah satu Ustadznya yaitu Adro'i ia melanjutkan jenjang pendidikannya di IAIN Walisongo Semarang.³⁸ Ketika di Semarang, ia berjumpa kembali dengan Kyai Zubeir yang merupakan

³⁶ Habib Thaha adalah satu-satunya rekan Slamet Hambali yang masih muda ketika belajar ilmu Falak dengan Kyai Zubeir di PP Joko Tingkir. Ia juga merupakan lurah PP kauman pada waktu itu dan merupakan santri kepercayaan Kyai Zubeir. dengan Kyai Zubeir di PP Joko Tingkir. Ia juga merupakan lurah PP kauman pada waktu itu dan merupakan santri kepercayaan Kyai Zubeir

³⁷ Sebagaimana dituturkan Habib Thaha dalam wawancara pada hari Senin 26 maret 2012.

³⁸ Wawancara dengan H. Ma'sum kakak kandung Slamet Hambali, pada hari Rabu, 21 Maret 2012 di Dusun Bajangan Sambirejo. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

dosen ilmu falak sekaligus rektor pertama IAIN Walisongo. Pengetahuan falak yang telah ia dapat di pondok pesantren memudahkannya dalam mengikuti perkuliahan ilmu falak. Suatu ketika ujian semester pada mata kuliah ilmu falak satu kelas hanya tiga orang yang lulus, yaitu Slamet Hambali dan dua orang yang duduk di sampingnya.³⁹

Hal ini membuat Slamet Hambali menjadi mahasiswa yang paling pandai dalam ilmu falak. Sehingga ketika ia berada di tingkat⁴⁰ tiga tepatnya pada tahun 1975 mulai mengajar ilmu falak kepada teman sekelasnya. Kegiatan ini berlanjut pada tahun berikutnya yaitu pada adik-adik juniornya. Kemudian pada tahun 1976 ia lulus sebagai Sarjana Muda Fakultas Syari'ah.⁴¹

Kecerdasan serta kepandaianya ternyata tidak sebatas ilmu falak saja, namun juga pada pelajaran yang lain. Hal ini terlihat ketika masih menjadi mahasiswa di tingkat lima⁴² sekitar tahun 1977, Slamet Hambali mendapat amanat dari KH. Zubeir Umar al-Jaelany untuk menjadi asisten dosen Ilmu Falak dan Ilmu Mawaris. Amanat

³⁹ Sebagaimana yang dituturkan Slamet Hambali saat menyambut peserta studi banding dari Madrasah *Tasywir at-Thulab Asy-Syala'fi* (TBS) Kudus pada tanggal 28 Maret 2012 di kampus III IAIN Walisongo Semarang. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

⁴⁰ Tingkat adalah sebutan untuk semester pada saat itu.

⁴¹ Wawancara dengan Slamet Hambali pada tanggal 3 Maret 2012. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

⁴² Lanjutan setelah sarjana Muda yaitu untuk memperoleh gelas S1.

sang guru pun dimanfaatkan dengan baik sehingga sampai saat ini pun Slamet Hambali masih aktif mengajar di Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo. Hingga pada tahun 1979 ia menyelesaikan Program Strata 1 di IAIN Walisongo.

Setelah menyelesaikan S1 ia tidak langsung melanjutkan S2, lantaran kesibukannya dalam mengajar ilmu falak di beberapa perguruan tinggi di Jawa Tengah. Pada saat itu selain mengajar ilmu falak di kampus Walisongo ia sempat mengajar ilmu falak di Universitas Sultan Agung (UNISSULA) Semarang, Institut Islam Nahdlotul Ulama' (INISNU) Jepara, Sekolah Tinggi Agama Islam Wali Sembilan (STAI Wali Sembilan) di Semarang, serta STAIN Surakarta (sekarang IAIN Surakarta). Namun karena pertimbangan jarak yang terlalu jauh dan jadwal yang padat maka ia memutuskan untuk mengurangi aktifitas mengajar di beberapa perguruan tinggi tersebut.⁴³

Sembari mengabdikan dirinya di IAIN Walisongo dengan mengajar ilmu falak serta ilmu mawaris ia melanjutkan pendidikan Magister di Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang. Dan pada tanggal 27 Januari 2011 ia menyelesaikan program Magister *Islamic Studies* (Studi Islam) di perguruan tinggi yang sama. Selain menjadi dosen tetap di Fakultas Syari'ah dan Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, saat ini ia juga menjadi dosen tetap ilmu falak di Fakultas

⁴³ Wawancara dengan Slamet Hambali pada tanggal 3 Maret 2012. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

Syari'ah Universitas Sultan Agung Semarang (UNISSULA), Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Wali Sembilan Semarang dan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi (STIE) Dharma Putra Semarang. Slamet Hambali juga aktif di beberapa organisasi, diantaranya adalah :

1. Wakil Katib PWNU Jawa-Tengah selama satu periode.
2. Ketua Lajnah Falakiah PWNU Jawa-Tengah.
3. Wakil ketua Tanfidzyah Jawa-Tengah selama satu periode.
4. Ketua Lajnah Falakiah 2009 sampai sekarang.
5. Ketua Biro Litbang 2010 sampai sekarang.
6. Wakil Ketua Tim Hisab Rukyat dan Sertifikasi Arah Kiblat Provinsi Jawa- Tengah.
7. Anggota Badan Hisab Rukyat Kementrian Agama RI ± telah berjalan selama 10 tahun.
8. Anggota komisi Fatwa MUI periode kedua sejak tahun 2011 sampai sekarang.
9. Wakil Ketua Lajnah Falakiah Pengurus Besar Nahdlotul Ulama' 2010 sampai sekarang.

Berkat kemampuan dan pengetahuannya di bidang ilmu falak, mengantarkan Slamet Hambali masuk dalam beberapa lembaga di atas. Hal ini pula yang menjadikannya berkesempatan mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Hisab Rukyat Negara-negara MABIMS yang diadakan di Observatorium BOSSCHA ITB Lembang, pada tanggal 10 Juli -7 Agustus 2000. Dari diklat ini Slamet Hambali belajar ilmu astronomi khususnya dalam lingkup hisab dan rukyat langsung dari para ahlinya. Diantara guru Slamet Hambali yang juga

menjadi narasumber dalam diklat ini adalah Prof. Thomas Djamaluddin, Dr. Moedji Raharto, Dr. Hakim al- Malasan, serta Dr. Dheni Hardiwijaya.⁴⁴

Menurut pengakuannya, Slamet Hambali juga belajar ilmu falak dari Drs. Mu'tasim Billah, Prof. Dr. Jhoni Dawanas, Wahyu Widiyana, Drs. Darsa seorang Kepala Planetarium Jakarta, juga Drs. Susanto meskipun hanya sebatas diskusi non formal karena ia masih terdapat kekerabatan. Selain itu Sa'adoeddin Djambek yang beberapa pemikirannya ia ikuti juga merupakan guru bagi Slamet Hambali meskipun guru secara tidak langsung, karena ia hanya membaca dari karya-karyanya.⁴⁵

2. Karya-karya Ilmiahnya

Selama aktif di lembaga kajian Ilmu Falak ataupun aktifitasnya sebagai pengajar, Slamet Hambali juga disibukkan dengan menjadi narasumber dalam acara pelatihan falak, seminar, diklat, lokakarya dll. Khususnya saat menjelang bulan Ramadhan ia kerap disibukkan dengan adanya Lokakarnya Imsakiyah dalam membahas waktu-waktu salat selama bulan Ramadhan. Sampai saat ini setiap menjelang Ramadhan dia rutin dan menjadi narasumber tetap di

⁴⁴ Wawancara dengan Slamet Hambali pada hari Rabu, 16 Mei 2012 di Ruang Dosen Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

⁴⁵ Wawancara dengan Slamet Hambali pada hari Rabu, 16 Mei 2012 di Ruang Dosen Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

Lokakarya Imsakiyah Ramadhan yang diselenggarakan oleh LPM IAIN Walisongo Semarang, STAIN Pekalongan, STAIN Salatiga, dan Kantor Wilayah Kementerian Agama.

Dari kegiatannya sebagai narasumber inilah beberapa ide cerdas ia tertuang yaitu ide-ide tentang koreksi-koreksi dalam penentuan awal waktu salat. Beberapa karya penanya yang berupa makalah seminar, diklat, pelatihan ataupun lokakarnya kemudian dikumpulkan menjadi sebuah buku. Diantara makalah-makalah yang telah terangkum tersebut adalah :

1. *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia.*

Buku ini merupakan buku pertama Slamet Hambali, secara resmi baru diterbitkan oleh Penerbit Pasca Sarjana IAIN Walisongo pada tahun 2011. Sebelumnya buku ini telah ada sejak tahun 1998 namun belum diterbitkan dan disebarluaskan.

Dalam buku ini memuat penjelasan mengenai dasar-dasar ilmu falak, penjelasan mengenai turunan rumus segitiga bola hingga diaplikasikan dalam penentuan awal waktu salat serta dalam perhitungan arah kiblat. Disamping itu juga dijelaskan mengenai peralatan yang digunakan seperti kalkulator, *thoedolite*, dan GPS (*Global Positioning System*), berikut aplikasinya dalam praktik lapangan.⁴⁶

⁴⁶ Slamet Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.

2. *Almanak Sepanjang Masa Sejarah Sistem Penanggalan Masehi Hijriyah dan Jawa,*

Buku ini diterbitkan oleh Penerbit Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang pada Bulan November 2011. Di dalam buku ini Slamet Hambali lebih memfokuskan penulisan mengenai sistem penanggalan. Dalam buku ini dijelaskan mengenai macam-macam Almanak,⁴⁷ Sistem Penanggalan Masehi, Hijriyah, Jawa, serta bagaimana cara mengonversikannya masing-masing.

3. *Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta.*

Buku ini diterbitkan oleh Farabi Institute Semarang, pada tahun 2011. Buku ini lebih banyak membahas ilmu falak dilihat dari sudut pandang astronomisnya. Mulai dari perjalanan ke langit, proses terjadinya alam semesta, Bumi dan isinya juga berbicara tentang sejarah ilmu falak dilihat dari beberapa tokoh-tokoh ilmu falak yang ada. Dan di bagian akhir dalam buku ini juga dijelaskan mengenai tata koordinat langit yang tak lain adalah bekal awal dalam memahami ilmu falak dalam mengamati gejala alam yang terjadi.⁴⁸

4. *Tahqiq Kitab al-Futuhiya a'mal al-Hisabiyah,*

Buku ini merupakan hasil penelitian individual atas prakasa dari DIPA IAIN Walisongo Semarang. Buku ini diterbitkan oleh

⁴⁷ Almanak adalah sebuah sistem perhitungan yang bertujuan untuk pengorganisasian waktu dalam periode tertentu. Lihat Slamet Hambali, *Almanak Sepanjang Masa Sejarah Sistem Penanggalan Masehi Hijriyah dan Jawa*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, Cet I, 2011 hlm. 3.

⁴⁸ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta*, Banyuwangi: Bismillah Publisher 2012.

PUSLIT IAIN Walisongo Semarang pada tahun 2010 namun hanya diterbitkan dalam jumlah terbatas karena memang hanya untuk kalangan sendiri.⁴⁹

5. *Melacak Metode Penentuan Poso dan Riyoyo Kalangan Keraton Yogyakarta.*

Buku ini juga hasil dari penelitian individual yang dilakukan oleh Slamet Hambali pada tahun 2003. Sampai sekarang buku ini tidak diterbitkan secara luas untuk dipublikasikan dan hanya menjadi koleksi dari perpustakaan PUSLIT IAIN Walisongo.⁵⁰

Selain buku-buku di atas, karya pena Slamet Hambali yang merupakan tulisan beliau yang disampaikan dalam lokakarya, pelatihan ataupun diklat, diantaranya adalah *Penentuan Awal Waktu Salat* yang disampaikan pada Orientasi Hisab Rukyat KADENPAG Purwodadi pada tahun 2008, *Imsakiyah Ramadhan* yang disampaikan pada Lokakarya Imsakiyah Ramadhan yang diselenggarakan oleh LPM IAIN Walisongo sejak tahun 1980 hingga sekarang, *Hisab Awal Waktu Salat* pada Orientasi Hisab Rukyat se-Jawa Tengah pada tahun 2008, *Hisab Awal Ramadhan dan Syawal 1232 H (2011 M) dengan Sistem Khulashoh al-Wafiyah* yang disampaikan pada Lokakarya perhitungan Hisab Awal Bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah.

Selain itu karyanya yang berbentuk tesis sebagai persyaratan

⁴⁹ Slamet Hambali *Tahqiq Kitab al-Futuhiya a'mal al-Hisabiyah*, Semarang: PUSLIT IAIN Walisong, 2010.

⁵⁰ Slamet Hambali, *Melacak Metode Penentuan Poso dan Riyoyo Kalangan Keraton Yogyakarta*, Semarang: PUSLIT, 2003.

dalam memperoleh gelar S2 dan sekaligus menjadi karya yang paling monumental adalah penemuannya tentang *Metode Penentuan Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat*.⁵¹ Sampai sekarang, karya ini masih dalam tahap penyelesaian untuk diterbitkan.

3. Pemikiran Slamet Hambali dalam Penentuan Awal Waktu Salat

Metode yang digunakan dalam menghitung awal waktu salat ini beragam. Dari masing masing pakar ilmu falak yang ada memiliki corak perhitungan yang berbeda-beda. Adapun metode perhitungan yang digunakan Slamet Hambali adalah:⁵²

1. Perhatikan dengan cermat Bujur baik BB ataupun BT, Lintang ϕ dan tinggi permukaan air laut. Data Bujur dan Lintang ϕ dapat diperoleh melalui table, peta, *GPS* dll. Sedangkan tinggi tempat bisa dicari dengan menggunakan *Altimeter* atau *GPS*. Tinggi tempat ini penting untuk mengetahui besar kerendahan ufuk (ku). Kerendahan Ufuk dapat dicari menggunakan rumus $Dip/ku = 0.176 \sqrt{h}$
2. Tentukan tinggi Matahari hm saat terbit dan tenggelam dengan rumus $h = (Dip + ref + sd)$. Nilai refraksi saat terbit dan tenggelam yaitu $0^{\circ}34'$ sedangkan refraksi untuk Isya' dan terbit

⁵¹ Slamet Hambali, *Metode Penentuan Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, Tesis Magister Studi Islam, Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.

⁵² Slamet Hambali, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*,..... hlm. 141-142.

digunakan $0^{\circ} 3'$ ⁵³. Refraksi ini diperoleh dari rumus : $0.0167 : \tan (h + 7,31 : (h + 4,4))$. SD Matahari rata-rata sebesar $0^{\circ} 16'$. Kemudian h Isya' digunakan rumus : $h' = -17^{\circ} + \text{Dip} + 0^{\circ} 3'$ sedangkan untuk awal Subuh digunakan rumus $h = -19^{\circ} + \text{Dip} + 0^{\circ} 3'$. Tinggi Matahari untuk waktu Dhuha langsung ditetapkan = $+4^{\circ} 30'$. Untuk tinggi Matahari waktu Ashar, *pertama* dicari jarak *zenith* Matahari pada saat Matahari di meridian langit yang bertepatan dengan datangnya awal waktu Zuhur, yaitu dengan rumus: $z_m = \text{deklinasi matahari } (\delta_m) - \text{lintang tempat } (\phi_x)$ ⁵⁴
Kedua, tentukan tinggi Matahari waktu Ashar (h_a) dengan rumus $h_a = \text{tg } z_m + 1$.

3. Deklinasi Matahari δ_m dan *equation of time* (e) pada tanggal yang akan dihitung. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat hendaknya menggunakan data δ_m dan e pada jam yang semsetinya, contoh:

Awal waktu Zuhur kurang lebih terjadi pada pukul 12 WIB (pk. 05 GMT/UT), awal waktu ashur \pm pukul 15WIB (pk. 08 GMT/UT), awal waktu Magrib \pm pukul 18WIB (pk.11 GMT/UT), Isya' \pm pukul 19WIB (pk. 12 GMT/UT), dan Awal waktu Subuh

⁵³ Slamet Hambali, *Imsakiyah Ramadhan 1432 h./ 2011 M*, makalah, Disampaikan

pada Lokakarya Imsakiyah Ramadhan 1432 H, pada hari Senin, 27 Juni 2011 diselenggarakan oleh LPM IAIN Walisongo Semarang di Hotel Muria Semarang.

⁵⁴ ZM bernilai mutlak, artinya selalu positif, jika nilainya negatif maka harus dirubah menjadi positif.

± pukul 04 WIB (pk. 21 hari sebelumnya). Akan tetapi untuk mempermudah dan mempercepat hitungan, dapat menggunakan δm dan e pada pukul 12 WIB (pk. 05 GMT/UT), atau pukul 12 WITA (pk. 04 GMT/UT), atau 12 WIT (pk. 03 GMT/UT).

4. Tentukan sudut waktu Matahari t_0 dengan rumus :

$$\cos t_0 = \sin h : \cos \phi_x : \cos \delta m - \tan \phi_x \tan \delta m^{55}$$

5. Untuk merubah Waktu Hakiki menjadi waktu Daerah (WD) yaitu WIB, WITA dan WIT gunakan rumus :

$$WD = WH - e (BD - BT)$$

6. Apabila hasil perhitungan hendak digunakan untuk keperluan ibadah, maka hendaknya dilakukan ikhtiyat dengan cara sebagai berikut :
7. Bilangan detik berapapun dibulatkan menjadi satu menit, kecuali untuk terbit detik berapapun dibuang
8. Tambahkan lagi bilangan 2 menit, kecuali untuk terbit dikurangi 2 menit. Dan khusus waktu Zuhur ditambah ikhtiyat 3 menit.

Contoh :

Awal Zuhur : pk. 11.32.40 WIB Menjadi 11.36

Terbit : pk. 05.13.27 WIB menjadi pk. 05.10

B.2. Waktu Salat Maghrib di Dataran Tinggi menurut Pemikiran Slamet Hambali

Slamet Hambali mengemukakan hasil pengamatannya tentang Matahari tenggelam yang dilakukan di tempat yang tinggi. Hasilnya,

⁵⁵ Untuk waktu Asar, Magrib, dan Isya; t_0 bernilai (+) positif. Sedangkan untuk Subuh, Terbit dan Dhuha t_0 bernilai (-) negatif.

didapati ketika muadzin telah mengumandangkan adzan maghrib, ternyata dilihat dari daerah yang lebih tinggi Matahari belum tenggelam sempurna. Bahkan gunung Ungaran pun masih terlihat terang oleh Matahari. Dengan adanya laporan dari Slamet Hambali tersebut fihak LPM kemudian meralat jadwal waktu salat yang telah beredar, dan sejak saat itu untuk perhitungan jadwal waktu salat fihak LPM menggunakan hasil perhitungan dari Slamet Hambali⁵⁶

Dari hasil wawancara dengan Slamet Hambali diketahui bahwa yaitu perhitungan waktu salat belum memperhitungkan koreksi ketinggian tempat refraksi, semi diameter ataupun kerendahan ufuk.⁵⁷

Setelah adanya pengamatan tentang Matahari tenggelam yang dilakukan Slamet Hambali pada tahun 1983 permasalahan ketinggian tempat mulai diperhatikan secara serius. Ketinggian tempat adalah salah satu hal yang mempengaruhi kerendahan ufuk.⁵⁸ Karena semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut semakin besar pula kerendahan ufuknya .

⁵⁶ Slamet Hambali, *Imsakiyah Ramadhan 1424 H/2003 M*, Tulisan ini disampaikan dalam Lokakarya Imsakiyah di IAIN Walisongo Semarang. hal ini sebagaimana dikatakan oleh Slamet Hambali dalam wawancara pada Hari Selasa, 03 April 2012 pukul 13.00 di ruang Sidang Fakultas Syari'ah. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Ananlisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

⁵⁷ Hasil wawancara dengan Slamet Hambali, pada Hari Selasa, 03 April 2012 pukul 13.00 di ruang Sidang Fakultas Syari'ah. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Ananlisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

⁵⁸ Untuk penjelasan tentang kerendahan ufuk telah penulis paparkan dalam BAB II poin D tentang koreksi-koreksi dalam perhitungan.

Slamet Hambali memperhitungkan daerah-daerah yang memiliki tekstur tanah yang bervariasi antara Pantai Kartini yang berada di $-6^{\circ} 35' 19''$ LS sampai Yogyakarta yang berada di $-8^{\circ} 00'$ LS. Diantaranya seperti di daerah Ungaran memiliki ketinggian 318 m, Magelang 380 m, Salatiga 584 m, Gunung Sumbing di daerah Wonosobo memiliki ketinggian 3339 m, dan Petung Kriono (Pekalongan) dengan ketinggian 1500 m.

Selanjutnya dalam perhitungan Slamet Hambali menggunakan markaz Semarang dan Yogyakarta. Semarang mewakili Jawa Tengah bagian utara dan Yogyakarta mewakili Jawa Tengah daerah selatan.⁵⁹ Untuk ketinggian Slamet Hambali mengambil 200 meter sebagai ketinggian rata-rata. Dengan pertimbangan bahwa di Gombel, yaitu salah satu bukit tertinggi di Semarang tingginya sudah di atas 200 meter dan sudah dapat melihat permukaan laut.

Untuk mengetahui waktu salat dipergunakan rumus :

$$\cos t = - \operatorname{Tg} p \operatorname{Tg} d + \operatorname{Sec} p \operatorname{Sec} d \cos z^{60}$$

t adalah sudut waktu Matahari, p adalah Lintang tempat d adalah

⁵⁹ Pemilihan Kota Yogyakarta selain memang terletak di bagian selatan Jawa Tengah karena pada waktu itu Yogyakarta masih di bagian dari Propinsi Jawa Tengah. Dan pada waktu itu pula Semarang belum memiliki stasiun televisi yang dapat memberikan informasi kepada masyarakat sehingga harus bekerjasama dengan televisi Yogyakarta agar informasi-informasi penting termasuk pemberitahuan awal waktu salat sampai di masyarakat Hasil wawancara dengan Slamet Hambali, pada Hari Selasa, 03 April 2012 pukul 13.00 di ruang Sidang Fakultas Syari'ah. Selengkapnya Lihat di skripsi Mutmainah, "Studi Analisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012", Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.

⁶⁰ Saadod'ddin Djambek, *Menghisab Awal Waktu Salat*, Yogyakarta: Biro Kemahasiswaan IAIN Sunan Kalijaga, Cet.ke-I, 1967 hlm. 111.

deklinasi dan z adalah jarak *zenith*. Atau dengan rumus :

$$\cos t = - \operatorname{Tg} p \operatorname{tg} d + \operatorname{Sec} p \operatorname{Sec} d \sin h^{61}$$

Refraksi untuk tinggi Matahari waktu tenggelam menggunakan $0^{\circ} 34'$.⁶² Kerendahan ufuk (ku) dengan rumus :

$Ku \text{ (dip)} = 0^{\circ} 1', 76'' \sqrt{(\text{height of eye in metres})^{63}}$ m adalah ketinggian mata dari permukaan laut.

⁶¹ Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta, Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981 hlm. 49.

⁶² Tanpa adanya perbedaan karena perbedaan tanggal.

⁶³ TNI Angkatan Laut, *Almanak Nautika*, Jakarta: Dinas Hidro Oceanografi, 1995, hlm. 259.

BAB IV

ANALISIS DAN VERIFIKATIF AWAL WAKTU SALAT MAGHRIB THOMAS DJAMALUDDIN DAN SLAMET HAMBALI

A. Analisis Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali Menegenai Jadwal Salat Maghrib di Dataran Tinggi

Konsep umum ketinggian matahari dalam waktu salat Maghrib Thomas Jamaluddin menggunakan ketinggian – $(90+50/60)$ artinya konsep tersebut memposisikan Matahari ketika awal waktu Maghrib ketika diposisi $0^{\circ} 50'$ atau $90^{\circ} 50'$ di bawah ufuk. Posisi $0^{\circ} 50'$ menit menjadi angka yang baku digunakan Thomas Jamaluddin dan tidak bisa berubah angkanya dalam penentuan awal waktu Maghrib. Dalam progam jadwal waktu salat Thomas Djamaluddin tidak menggunakan koreksi tinggi tempat, hal ini dibuktikan dengan nilai tinggi Matahari sebesar $(90+50/60)$ tanpa input data ketinggian tempat Thomas Djamaluddin hanya menggunakan koreksi ketinggian tempat pada daerah tertentu saja.¹ Dalam penggunaannya Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa jika jadwal salat digunakan untuk kalangan umum maka digunakanlah anggapan dataran sehingga disini tidak ada koreksi ketinggian ufuk.²

¹ Imam Baihaqi, *Analisis Sistem Perhitungan Awal Waktu Salat Thomas Djamaluddin*, Semarang: Skripis UIN Walisongo, 2016, hlm. 92.

² Wawancara dengan Thomas Djamaluddin pada tanggal 18 Desember 2018.

Koreksi ketinggian tempat sangat urgen dalam penentuan awal waktu salat, karena berdampak pada hasil perhitungan awal waktu salat, khususnya Magrib dan terbit (akhir waktu Subuh), yaitu guna menentukan kerendahan ufuk. Dalam hal ini, Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa koreksi ketinggian tempat hanya dibutuhkan ketika berada di gedung pencakar langit.

Dalam program jadwal waktu salat Thomas Djamaluddin tidak menggunakan koreksi tinggi tempat, hal ini dibuktikan dengan nilai tinggi Matahari sebesar $(90+50/60)$ tanpa input data ketinggian tempat Thomas Djamaluddin hanya menggunakan koreksi ketinggian tempat pada daerah tertentu saja. Thomas Djamaluddin memberi catatan khusus terkait daerah tertentu yang harus dihitung secara khusus, yaitu:

- Ketika kita berada di pinggir lembah yang menghadap ufuk Barat, maka berlaku koreksi waktu Magrib. Ketinggian tempat yang dihitung adalah ketinggian bukit terhadap daerah datar di bawahnya (misalnya lautan lepas). Pada posisi itu kita melihat Matahari lebih lambat terbenam karena ufuknya makin rendah. Kalau di bawahnya bukan dataran, tetapi perbukitan juga, jangan gunakan koreksi ketinggian.
- Bila di ufuk Barat ada bukit yang tinggi yang membuat ufuk makin tinggi, maka Magrib akan lebih cepat. Demikian juga bila di ufuk Timur ada bukit yang menyebabkan ufuk makin tinggi, waktu shubuh pun lebih lambat. Dalam kasus seperti itu, koreksi jadwal shalat tidak bisa menggunakan rumus umum. Silakan gunakan koreksi ikhtiyat (kehati-hatian) yang diperkirakan.¹⁴

Dalam penggunaannya Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa jika jadwal salat digunakan untuk kalangan umum maka digunakanlah anggapan dataran sehingga disini tidak ada koreksi ketinggian ufuk, namun jika jadwal salat tersebut digunakan untuk kasus khusus (daerah khusus), maka Thomas Djamaluddin berpendapat bahwa lebih baik menggunakan koreksi yang menyesuaikan data empirik ketinggian daerah setempat atau ufuk setempat

Data empirik yang maksud di atas adalah kondisi permukaan ufuk dan juga kondisi tinggi tempat dalam suatu daerah. Jadi, misalkan kita berada pada daerah lereng gunung yang memiliki ketinggian 700mdpl dan ufuk di daerah tersebut bukan laut melainkan dataran juga dengan tinggi 300mdpl, maka koreksi yang diperhitungkan bukan pada ketinggian 700 mdpl melainkan menggunakan selisih dari tinggi tempat dan tinggi ufuk senilai $700 - 300 = 400$ m.

Dikasuk yang lain misalkan kita berada di daerah lembah yang ufuknya lebih tinggi daripada tinggi tempat, maka menurut penulis dalam hal ini koreksi kerendahan ufuk tidak lagi menjadi faktor pengurang dalam ketinggian Matahari namun menjadi penambah karena kondisi ufuk yang berada diatas tinggi tempat karena memang dalam kondisi senja Matahari akan lebih cepat tenggelam jika tertutup oleh dataran ufuk yang lebih tinggi.

Menurut Slamet Hambali, ketinggian Matahari (h) untuk Magrib dan Terbit adalah menggunakan rumus koreksi, yaitu $h_0 : - (K_u + Ref + S_d)$. Menurut Slamet Hambali, ketinggian tempat itu diperhitungkan dari ketinggian dari ufuk, tidak harus dari laut. Ufuk itu tergantung, bisa

lautan dan bisa dataran rendah, sehingga ketika suatu tempat ketinggiannya adalah 500 m dan dataran rendah disekelilingnya adalah 350 m, berarti input yang dimasukkan adalah 150 m.³ Hal ini menjadi penting misal koreksi ketinggian tempat atau kerendahan ufuk ini dipengaruhi seberapa tinggi tempat yang dijadikan patokan hisab waktu salat.

Perbedaan lihat pada saat matahari Ghurub atau tenggelam matahari, disebabkan karena perbedaan tinggi tempat, kalau ketinggiannya sama tidak ada masalah, sedangkan ketika ketinggiannya berbeda atau ekstrim pasti nanti akan bermasalah. Nantinya akan terjadi perbedaan waktu terbit, yang tempatnya tinggi akan lebih cepat melihat matahari dan sebaliknya tempat yang rendah belum melihat matahari. Begitupun juga sebaliknya untuk waktu Maghrib.⁴

Adapun metode hisab waktu salat maghrib Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali dalam rumus umum memiliki persamaan diantaranya adalah:

a. Koreksi refraksi dalam menentukan ketinggian Matahari

Dalam buku *Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac* karangan Seidelmann, dijelaskan bahwa untuk mencari refraksi pada ketinggian objek tertentu, dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

³ Wawancara dengan Slamet Hambali, hari jumat 19 Oktober 2018

⁴ Wawancara dengan Slamet Hambali (Ketua Lajnah Falakiyah PWNU), dilaksanakan pada tanggal 21 Februari 2017. Lihat skripsi Masruhan, "Akurasi Hisab Waktu Salat Buku Ephemeris Hisab Rukyat 2017", Semarang: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo. 2017.

$$\text{refraksi} = \frac{P}{T + 273,15} \frac{0,1594 + 0,0196h + 0,00002h^2}{1 + 0,505h + 0,0845h^2}$$

Dimana:

P = tekanan atmosfer sekitar dinyatakan dalam milibar.

T = suhu atmosfer sekitar dinyatakan dalam derajat Celcius.

h0 = ketinggian geosentrik benda langit yang akan diamati.

Umumnya dalam keadaan standar, nilai yang digunakan untuk tekanan sebesar 1010 milibar dan suhu 10°C. Jika ketinggian geosentrik bernilai 0 derajat, maka refraksinya bernilai 34,5 menit busur.

b. Koreksi semidiameter

Secara astronomi, terbenamnya matahari yang menjadi tanda masuknya awal waktu Maghrib ialah ketika seluruh piringan matahari berada di bawah ufuk yang biasa dikatakan posisi matahari - 1°. Pada saat tersebut, garis ufuk bersingungan dengan piringan matahari bagian atas. Sedangkan besar jarak titik pusat matahari ke ufuk ialah seperdua garis tengah matahari. Garis tengah matahari rata-rata ialah 32', jadi jarak titik pusat matahari ke ufuk ialah $0,5 \times 32 = 16'^5$. Oleh karena itu, dalam penentuan waktu Maghrib

⁵ Abd. Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberti, 1983, hlm 26.

diformulasikan dengan menambah jarak titik pusat matahari tersebut; atau yang biasa disebut dengan semidiameter matahari.

Kedua algoritma ini memiliki perbedaan dalam rumus yaitu penggunaan koreksi kerendahan ufuk dalam menentukan ketinggian Matahari. Thomas Djamaluddin dalam menginput ketinggian Matahari waktu maghrib dengan rumus: $-(90+50/60) = -0^{\circ} 50'$ dimana didapat dari semidiameter+refraksi $= 0^{\circ} 16' + 0^{\circ} 34' = -0^{\circ} 50'$. Sedangkan Slamet Hambali dalam menentukan ketinggian Matahari waktu maghrib menggunakan rumus: $h_o : -(Ku + Ref + Sd)$. Dimana ku adalah kerendahan ufuk, ref adalah refraksi dan Sd adalah Semidiameter.

Jika diketahui ketinggian tempat diukur dari permukaan air laut sebesar H meter, maka kerendahan ufuk (Dip) dirumuskan sebagai berikut:

$$Dip = (1,76'\sqrt{H})$$

Nilai dip dinyatakan dalam menit busur (1/60 derajat). Nilai koefisien 1,76 menit busur menyatakan saat pengamatan kondisi langit cukup cerah dan tidak diselubungi oleh awan yang cukup tebal.

Sedangkan literatur lain memperhitungkan ketinggian tempat dengan menggunakan beberapa formulasi, yaitu⁶:

⁶ Masing-masing formulasi menghasilkan nilai dip/ku yang bersatuan menit derajat

1. Dip/ku: $1.76\sqrt{h}$ (meter)

Formulasi ini yang digunakan oleh sebagian besar ahli falak yang menggunakan koreksi ketinggian tempat, salah satunya ialah Slamet Hambali yang mengambil formulasi rumus ini dari Almanak Nautika.⁷

2. Dip/ku: $0.0293\sqrt{h}$ (meter)

Formulasi ini merupakan bentuk decimal dari $1.76\sqrt{h}$, yakni ku: $0.0293\sqrt{h}$. Uzal Syahrana seperti dalam materinya *Perhitungan Awal Waktu Salat*.⁸ dalam mencari ku lebih memilih menggunakan rumus ini.

3. Dip/ku: $0.97\sqrt{h}$ feet atau $1,757\sqrt{h}$ meter

Dalam buku *Ilmu Falak; Penetapan Awal Waktu Salat dan Kiblat* oleh Muchtar Salimi dijelaskan bahwa Dip dapat dihitung dengan rumus $\text{Dip} = 0.97\sqrt{h}$ feet atau $1,757\sqrt{h}$ meter.⁹

4. Dip/ku: $\sqrt{3,2 h}$

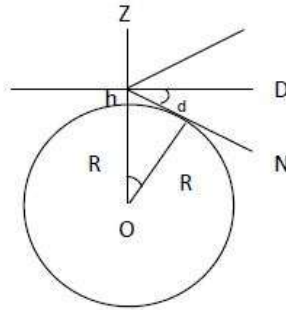
Abdur Rachim dalam bukunya *Ilmu Falak*¹⁰, menetapkan rumus kerendahan ufuk ini berdasarkan turunan rumus yang bermula dari rumus pitagoras, yaitu:

⁷ Almanak Nautika, Jakarta: TNI-AL Dinas Hidro Oseanografi, 1995, hlm. 259.

⁸ Materi *Perhitungan Waktu Salat*, yang disampaikan oleh Uzal Syahrana.

⁹ Muchtar Salimi, *Ilmu Falak; Penetapan Awal Waktu, Salat dan Arah Kiblat*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 1997, hlm. 41

¹⁰ Abdur Rachim, *ilmu falak....*, hlm.33



Gambar 4.1. Sudut Dari Dip/Kerendahan Ufuk

Bumi dengan ketinggian tempat ditulis dengan $R + h$. Garis pusat Bumi yang ditarik lurus hingga ellipsoid (R), dengan garis siku horizontal dari garis perpanjangan dari garis pusat Bumi ($R + h$), serta garis kerendahan ufuk (d) membentuk segitiga siku-siku dengan garis ($R + h$) sebagai garis miring. Maka dari itu, untuk mencari d :

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{(R + h)^2 - R^2} \\
 &= \sqrt{R^2 + 2Rh + h^2 - R^2} \\
 &= \sqrt{2Rh + h^2}
 \end{aligned}$$

Karena panjang R dikira-kirakan sekitar 6.000 km, dan h biasanya hanya berjumlah beberapa meter saja, maka dalam bentuk $\sqrt{2Rh + h^2}$, jumlah h^2 dapat diabaikan, sehingga:

$$d = \sqrt{2Rh}$$

2R merupakan bilangan tetap yang bernilai kira-kira 12.000 km. Jika bilangan h yang dinyatakan dengan meter kita pindahkan menjadi bilangan km juga, maka kita memperoleh:

$$d = \sqrt{12h}.$$

Artinya, d adalah besar jarak dari mata kita hingga ke kaki langit atau ufuk dalam satuan kilometer. Sedangkan untuk mengetahui jumlah kerendahan ufuk, kita dapat memasukkan angka keliling Bumi, yaitu sekitar 1,85 km, maka:

$$\sqrt{12h}/1,85 = \sqrt{12h}/3,42 = \sqrt{3,5h}$$

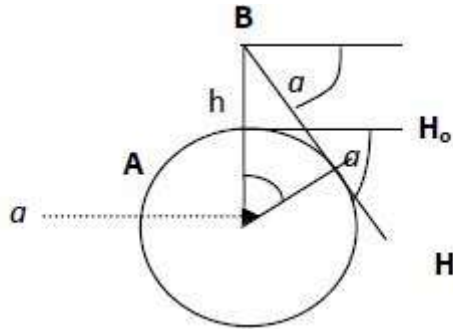
Angka $\sqrt{3,5h}$ ialah angka kerendahan ufuk yang juga refraksi. Maka untuk mendapatkan angka kerendahan ufuk saja angka tersebut dikurangi pengaruh refraksi. Oleh karena itu, rumus yang lebih mendekati ialah¹¹:

$$d = \sqrt{3,2 h}$$

5. Dip/ku: $0,032^\circ \sqrt{h}$

Dalam buku *Perbaiki Waktu Salat dan Arah Kiblatmu!* menggunakan formulasi $0,032^\circ \sqrt{h}$ untuk mencari nilai kerendahan ufuk. Berikut ini turunan rumusnya:

¹¹ Abdur Rachim, *ilmu falak....*, hlm.33.



Gambar 3.3. Sudut Dari Dip/Kerendahan Ufuk

$$\cos \alpha = \frac{R}{R+h} \text{ atau } 1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{R+h}$$

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{2(R+h)} \text{ atau } \sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{h}{2(R+h)}}$$

karena α dan $\alpha/2$ adalah sudut yang kecil, maka $\sin \alpha/2 = \alpha/2$ rad. Dan karena $h \ll R$, maka $R + h \approx R$, sehingga:

$$\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{h}{2R}} \text{ atau } \alpha = \sqrt{\frac{2h}{R}}$$

Jari-jari Bumi $R = 6,4 \times 10^6$ m, dan bila h dinyatakan dalam meter, Maka:¹² $\alpha = 0,032^\circ \sqrt{h}$

6. Dip/ ku: $1,93\sqrt{h}$

Turunan rumus ini penulis dapat dari Rinto Anugraha¹³ dengan penjelasan sebagai berikut:

¹² Dimsiki Hadi, *Perbaiki Waktu Salat dan Arah Kiblatmu!*, Yogyakarta: Madania, 2015, hlm. 100

Kalau ada ketinggian h , maka jaraknya ke pusat Bumi adalah $R + h$.

R = jari-jari Bumi.

Jika sudut kerendahan ufuk sama dengan x , maka ada persamaan:

$$\cos x = R/(R + h) = 1 - h/(R + h).$$

$R + h$ bisa didekati dengan R , sehingga $\cos x = 1 - h/R$.

Karena x kecil, maka $\cos x$ bisa didekati menggunakan deret McLaurin menjadi :

$$\cos x = 1 - 0.5x^2 = 1 - h/R$$

sehingga

$$x = (2h/R)^{0.5}$$

Dimasukkan $R = 6378000$ meter, nanti hasilnya x bersatuan radian. Supaya bersatuan derajat, dikalikan $180/\pi$. Jika bersatuan menit busur, dikalikan 60 .

$$\text{Maka hasilnya, } x = 1,93 \text{ kali } h^{0.5} \text{ atau } \text{dip/ku} = 1,93 \sqrt{h}$$

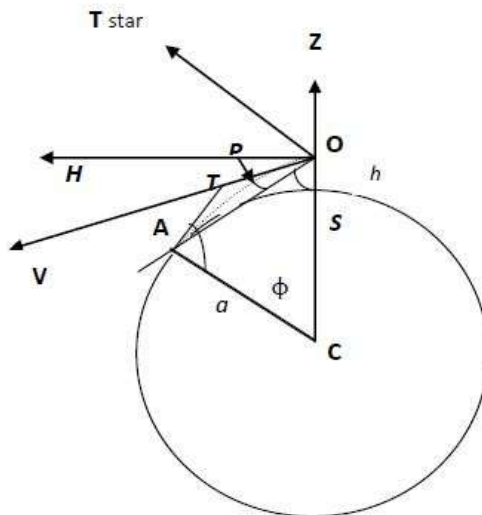
7. Dip/ ku: $0,98 \sqrt{h}$

Diambil dari buku *Textbook on Spherical Astronomy*¹⁴. Buku ini merupakan buku referensi astronomi yang berisi tentang sesuatu yang berhubungan dengan fenomena astronomi seperti *spherical trigonometry* (mengenai trigonometri yang digunakan dalam menghitung tata

¹³ Hasil wawancara via email dengan Dr. Eng. Rinto Anugraha, salah satu pemerhati ilmu falak, yang juga dosen Fisika UGM, yang aktif menulis di www.eramuslim.org

¹⁴ W.M. Smart, *Textbook on Spherical Astronomy*, London: Cambridge University Press, 1950, hlm. 318

koordinat), *the celestial sphere* (memuat ketinggian benda langit, azimuth, sudut waktu, dll), *refraction* (mengenai refraksi), *planetary motions* (mengenai pergerakan planet), *time* (memuat waktu rata-rata, ephemeris dan universal time.), *planetary phenomena and holiographic co-ordinates* (memuat pergerakan planet dari system geosentri dan heliosentri, inklinasi, posisi sudut Matahari), dll. Dalam buku ini dip/ku dijelaskan pada bab *Determination of Position at Sea*.



Gambar 4.2. Sudut dari dip/kerendahan ufuk

$$\text{OAT} = \beta \phi$$

Kita tahu $\text{OAC} = 90^\circ - \beta \phi$; $\text{AOC} = 90^\circ - (\theta + \beta \phi)$; maka:

$$90^\circ - \beta \phi + 90^\circ - (\theta + \beta \phi) + \phi = 180^\circ$$

Dari $\phi (1 - 2\beta) = \theta$

$$\frac{\sin (90^\circ - \beta \phi)}{a+h} = \frac{\sin (90^\circ - \theta - \beta \phi)}{a}$$

Atau
$$\frac{2 \sin \left(\frac{\theta}{2}\right) \sin \frac{1}{2} (\theta+2\beta \phi)}{\cos (\theta+\beta \phi)} = \frac{h}{a}$$

Karena θ dan ϕ ialah sudut yang kecil, maka kita dapat menulisnya sebagai berikut:

$$\theta (\theta + 2\beta \phi) = h/a$$

$$\text{atau } \theta^2 = 2 (1 - 2\beta) h/a$$

masukkan nilai β dan θ dalam bentuk nilai sudut, maka kita mendapat:

$$\theta = \sqrt{\frac{22h}{13a}} \operatorname{cosec} 1'$$

sekarang $a = 3960 \times 5280$ kaki dan $\operatorname{cosec} 1' = 3438$. Maka kita mendapat nilai:

$$\theta = 0,98 (h)^{1/2} \text{ atau } \theta = 0,98 \sqrt{h}$$

Menurut penulis, semua rumusan tersebut merupakan pendekatan dalam menentukan *dip* karena bentuk permukaan bumi yang tidak rata. Bumi ini sebenarnya bukan berbentuk bulat rapi, melainkan berbentuk

tidak rata. Hal ini dikarenakan pada bentuk permukaan bumi yang berupa dataran rendah, dataran tinggi, pegunungan, sungai, laut, dan sebagainya. Bentuk bumi yang tidak rata ini dalam geodesi digambarkan dengan *geoid*. *Geoid* adalah bidang ekipotensial gaya berat bumi yang berimpit dengan permukaan laut ideal. *Geoid* ini dianggap bentuk yang paling mendekati *mean sea level* (permukaan laut rata-rata). Sedangkan rumus-rumus yang ada merupakan rumus dibuat berdasarkan bentuk *ellipsoid* bumi, yaitu bentuk pendekatan untuk *geoid* yang mana bentuk bumi digambarkan bulat agar memudahkan dalam perumusan suatu formulasi perhitungan-perhitungan bumi.¹⁵

Secara astronomi, ketinggian tempat mempengaruhi *atmospheric extinction*, yaitu pengurangan kecerahan suatu benda langit sebagai foton benda langit tersebut untuk menembus atmosfer kita. Efek dari *atmospheric extinction* ini tergantung pada transparansi, ketinggian pengamat, dan sudut puncak (sudut dari puncak untuk satu baris dari penglihatan). Ketika sudut puncak meningkat, cahaya dari objek bintang harus melalui suasana yang lebih, sehingga mengurangi kecerahan. Oleh karena itu, bintang dekat zenit terlihat lebih terang daripada saat mendekati horizon.¹⁶

Ada tiga faktor yang dapat dipertimbangkan untuk menilai secara kuantitatif dampak *atmospheric extinction*. Salah satunya adalah penyerapan Molekuler, terutama disebabkan ozon atmosfer

¹⁵ Eddy Prahasta *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*, Bandung: Penerbit Informatika, 2002, hlm. 121.

¹⁶ <http://www.asterism.org/tutorials/tut28-1.htm>, di akses pada 16 Juli 2019.

dan air, yaitu sekitar 0,02 besarnya per massa udara.¹⁷ Pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi ozon meningkat dengan ketinggian dan mencapai maksimum di sekitar ketinggian 25 km, kemudian turun dengan jumlah yang kecil pada ketinggian 50 km. Sedangkan konsentrasi uap air berkurang (turun) terhadap ketinggian.¹⁸

Sebagai sinar perjalanan cahaya dari lapisan ke lapisan, cahaya tersebut bergerak dengan udara pada ketinggian yang berbeda bergerak dalam arah yang berbeda pada berbagai kecepatan. Sinar yang melewati lapisan dibiaskan dengan jumlah yang terus berubah. Pada rentang waktu puluhan milidetik, posisi bintang akan berubah oleh pecahan detik derajat.¹⁹ Sehingga, pada saat mencapai tanah, sinar mungkin telah bergeser ke posisi yang sedikit berbeda dan kecerahannya pun berkurang. Oleh karena itu, observatorium gunung mempunyai *atmospheric extinction* yang lebih kecil. Begitu pula *atmospheric extinction* di musim dingin lebih kecil daripada di musim panas karena atmosfer sedikit air.

Extinction ini menjadi signifikan ketika ketinggian suatu benda langit, (dalam hal ini yang dimaksud adalah matahari) lebih rendah dari sekitar 45°. Apabila posisi tersebut diamati di permukaan laut, kepunahan puncaknya sekitar 0,28 magnitudo. Sedangkan jika suatu

¹⁷ <http://www.asterism.org/tutorials/tut28-1.htm>, di akses pada 16 Juli 2019.

¹⁸ Bayong Tjasyono, Departemen Geofisika dan Meteorologi, *Catatan Kuliah; GM-322 Meteorologi Fisis*, Bandung: Penerbit ITB, 2001, hlm 1.3

¹⁹ <http://spiff.rit.edu/classes/phys559/lectures/atmos/atmos.html>, di akses pada 16 Juli 2019.

benda langit pada ketinggian $12,5^\circ$, kepunahan adalah 1,28 magnitudo, meningkat sebesar 1,00 magnitudo lebih besar dari puncak pada saat 45° . Efeknya menjadi jauh lebih dramatis di ketinggian rendah bahkan di cakrawala, efek besarnya adalah 11,2 magnitudo.²⁰

Di samping itu, ketinggian suatu tempat juga ada kaitannya dengan refraksi. Bila sinar cahaya lewat dari ruang hampa angkasa antar bintang ke dalam atmosfer, maka kecepatannya berkurang. Perbandingan kecepatan sinar dalam ruang hampa dengan kecepatan sinar dalam ruang medium disebut indeks refraksi (indeks bias). Indeks refraksi atmosfer dapat dihitung berdasarkan ketinggian, karena tekanan barometric dan tekanan parsial uap air lebih cepat dibandingkan dengan temperatur udara. Penurunan indeks refraksi menyebabkan kenaikan kecepatan penjaran gelombang dengan ketinggian, sehingga sinar dibelokkan ke bawah.²¹

Menurut penulis ketinggian tempat besar pengaruhnya pada kerendahan ufuk pengamat. Kerendahan ufuk atau *ikhtilaf uluq* ialah perbedaan kedudukan antara ufuk *hakiki* (ufuk yang sebenarnya) dengan ufuk *mar'i* (ufuk yang terlihat) oleh seorang pengamat.

²⁰ <http://www.asterism.org/tutorials/tut28-1.htm> , di akses pada 20 Juni 16 Juli 2019.

²¹ Bayong Tjasyono, Departemen..., hlm. V.8-V.11.

Dalam suatu pengamatan, kedudukan atau arah bidang horizon bagi pengamat di muka laut berbeda dengan kedudukan atau arah horizon bagi pengamat di tempat yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan bumi dianggap berbentuk bulat.²²

Bila tinggi suatu benda langit diamati pada ketinggian tertentu di atas permukaan air laut, maka tinggi benda langit yang terlihat tersebut adalah tinggi dari horizon pengamat (*ufuk mar'i*), bukan horizon hakiki. Horizon hakiki adalah suatu bidang yang melalui titik pusat bumi dan tegak lurus pada garis vertikal.²³

Jika dari pengamat ditarik garis lurus sejajar dengan bidang horizon, maka garis atau bidang ini yang disebut dengan ufuk hakiki yang berjarak 90° dari zenith. Sedangkan ufuk yang terlihat dan tampak di lapangan merupakan batas persinggungan antara pandangan mata dengan permukaan bumi atau permukaan laut. Garis lurus yang ditarik dari batas persinggungan ini yang disebut dengan *ufuk mar'i*. Maka dari itu, *ufuk mar'i* lebih rendah daripada *ufuk hakiki*. Perbedaan ini lah yang dinamakan kerendahan ufuk, atau dalam istilah astronomi dikenal dengan *dip*.

Dip atau kerendahan ufuk ini sangat dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Semakin tinggi kedudukan mata kita, semakin besar nilai kerendahan ufuk. Sehingga, tempat yang berada lebih

²² Dimsiki Hadi, *Perbaiki Waktu Shalat dan Arah Kiblatmu!*, Yogyakarta: Madania, 2010 hlm. 99

²³ Abdr Rachim, *ilmu....*, hlm. 29

tinggi akan menyaksikan benda langit terbit lebih awal serta melihat benda langit terbenam lebih akhir, dibandingkan dengan tempat yang lebih rendah.

Penulis juga melakukan perbandingan penggunaan data dari kedua Hisab diantaranya:

1. Data Deklinasi dan *Equation of time*

a. Deklinasi

Rumus deklinasi dan *equation of time* Thomas Djamaluddin dalam perhitungan waktu shalatnya diambil dari *Astronomical Almanak For Computer*.¹ Dalam algoritmanya dilambangkan dengan rumus berikut ini :

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \text{Sin L}$$

$$\text{CosDe} = \sqrt{1 - \text{SinDe}^2}$$

Karena dalam algoritmanya Thomas Djamaluddin hanya mencantumkan nilai $\text{Sin } \delta$ dan $\text{Cos } \delta$, maka untuk menentukan nilai deklinasi, penulis memakai persamaan $\text{Tan } \delta = \text{Sin } \delta / \text{Cos } \delta$.

Penulis membandingkan Hasil nilai deklinasi dalam perhitungan waktu salat Thomas Djamaluddin dengan yang ada pada *ephemeris* sebagai berikut :

Tanggal	Deklinasi Thomas Djamaluddin	Deklinasi <i>Ephemeris</i> (Slamet Hambali)	Selisih deklinasi
01/01/2017	-23°01'50"	-22° 57' 25"	04'25"
01/02/2017	-17°11'41"	-16° 46' 56"	24' 45"
01/03/2017	-7° 42' 53"	-7° 24' 19"	18' 34"
01/04/2017	+4° 24' 29"	+4° 43' 21"	18' 52"
01/05/2017	+14°58'19"	+15° 13' 05"	14' 46"
01/06/2017	+22°00'26"	+22° 06' 50"	06' 24"
01/07/2017	+23°08'02"	+23° 04' 11"	03' 51"
01/08/2017	+18°06'31"	+17° 53' 25"	13' 06"
01/09/2017	+8° 24' 41"	+8° 06' 12"	18' 29"
01/10/2017	-3° 02' 49"	-3° 22' 14"	19' 25"
01/11/2017	-14°18'54"	-14° 34' 34"	15' 40"
01/12/2017	-21°44'52"	-21° 52' 08"	07' 16"

Tabel 4.1. : Perbandingan deklinasi dalam perhitungan awal waktu salat Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali

b. Equation of time

Nilai *equation of time* dalam perhitungan Thomas Djamaluddin sangat tersembunyi, karena secara konsep yang dipakai memang beda dengan perhitungan waktu

salat pada umumnya. Thomas Djamaluddin memakai data waktu bintang dan menggunakan LHA, LST, RA sebagai acuan perhitungannya, sementara itu rumus pada umumnya menggunakan waktu hakiki. Maka dari itu untuk menentukan nilai *equation of time*, penulis memakai nilai merpass Zuhur sebelum dikoreksikan dengan waktu daerah.

Merpass = 12 e, maka: e = 12-merpass.

Penulis membandingkan Hasil nilai deklinasi dalam perhitungan waktu salat Thomas Djamaluddin dengan yang ada pada *ephemeris* sebagai berikut:

Tanggal	<i>Equation of time</i> Thomas Djamaluddin	<i>Equation of time</i> <i>Ephemeris</i> (Slamet Hambali)	Selisih <i>Equation of time</i>
01/01/2017	-03' 26"	-03' 40"	00' 14"
01/02/2017	-13' 37"	-13' 36"	00' 01"
01/03/2017	-12' 33"	-12' 17"	00' 16"
01/04/2017	-04' 06"	-03' 48"	00' 18"
01/05/2017	+02' 49"	+02' 56"	00' 07"
01/06/2017	+02' 18"	+02' 08"	00' 10"
01/07/2017	-03' 42"	-03' 54"	00' 12"

01/08/2017	-06' 20"	-06' 19"	00' 01"
01/09/2017	-00' 10"	+00' 04"	00' 14"
01/10/2017	+10' 09"	+10' 25"	00' 16"
01/11/2017	+16' 22"	+16' 25"	00' 03"
01/12/2017	+11' 09"	+10' 53"	00' 16"

Tabel 4.2. : perbandingan Equation of time dalam perhitungan waktu salat Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali

B. Analisis verifikasi menggunakan metode observasi

• Data Geografi Lokasi Observasi

1. Pantai Kartini Jepara

Kabupaten Jepara terletak di pantura timur Jawa Tengah, di mana bagian barat dan utara dibatasi oleh laut. Bagian timur wilayah kabupaten ini merupakan daerah pegunungan. Wilayah Kabupaten Jepara juga meliputi kepulauan Karimunjawa, yakni gugusan pulau-pulau di Laut Jawa. Dua pulau terbesarnya adalah Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan. Sebagian besar wilayah Karimunjawa dilindungi dalam Cagar Alam Laut Karimunjawa. Penyeberangan ke kepulauan ini dilayani oleh kapal ferry yang bertolak dari Pelabuhan Jepara. Karimunjawa juga terdapat lapangan terbang perintis yang didarati pesawat berjenis kecil dari Semarang.²⁴

²⁴ www.jeparakab.co.id , diakses pada tanggal 18 Juli 2019.

Letak Wilayah Jepara sebagai salah satu kabupaten di Jawa Tengah terletak pada: 110°9'48, 02" sampai 110°58'37,40" Bujur Timur 5°43'20,67"sampai 6°47'25, 83" Lintang Selatan. Dengan batas-batas : Sebelah Barat Laut Jawa, Sebelah Utara: Laut Jawa, Sebelah Timur: Kabupaten Kudus & Pati Sebelah Selatan: Kabupaten Demak.²⁵

Pantai Kartini Jepara adalah obyek wisata alam yang terkenal di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Pantai yang berada di koordinat lintang 6° 35' 19.68" LS dan bujur 110° 38' 40.01" BT, sekitar 2,5 km ke arah barat dari Pendopo Kabupaten Jepara dan seluas kurang lebih 3,5 hektar ini memiliki pemandangan alam yang indah. Keberadaannya didukung pula oleh obyek wisata Pulau Panjang dan Pulau Karimun Jawa yang terletak tidak jauh dari lokasi pantai. Pantai ini juga merupakan bukti sejarah yang tidak akan lepas dari kehidupan pribadi tokoh emansipasi wanita R.A Kartini. Pantai yang jaraknya tidak begitu jauh dari rumah kediaman (Pendopo Kabupaten) di mana ia dibesarkan ini memang dulu menjadi daerah tujuan wisata bagi keluarga atau kerabat kabupaten untuk beristirahat dan melepas lelah. Di pantai ini pula R.A Kartini pada masa kecilnya sering bermain-main dan bercanda ria bersamasama saudaranya. Akhirnya, sebagai ungkapan penghargaan dan untuk mengingat

²⁵ www.jeparakab.co.id, diakses pada tanggal 18 Juli 2019.

kebesaran perjuangan R.A Kartini, maka pantai tersebut dinamakan Pantai Kartini.²⁶

Pantai Kartini berada sekitar 2 km dari pusat kota, sehingga cukup mudah untuk dijangkau. Tepatnya terletak di Desa Bulu, Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Untuk menuju lokasi pantai ini, pengunjung dapat memulai perjalanan dari Terminal Jepara. Dari terminal, pengunjung dapat menggunakan sarana angkutan umum seperti bus dan angkutan kota dengan tarif sekitar lima ribu rupiah. Selain itu juga pengunjung dapat naik taksi untuk menuju ke lokasi.²⁷

Selain bukit, menara ataupun tempat tinggi yang lain, pantai adalah salah satu tempat yang dapat digunakan untuk observasi Matahari tenggelam. Akan tetapi, tidak semua pantai dapat digunakan untuk observasi. Terdapat syarat tertentu yang harus dipenuhi untuk menggunakan pantai tersebut, seperti ufuk yang menghadap ke Barat.

Dalam hal ini, selain sebagai tempat wisata, pantai Kartini juga selalu digunakan untuk kegiatan *rukyyat al- hilal*. Lokasi yang mudah dijangkau dan kondisi udara yang relatif bersih karena tidak ada polusi udara dari pabrik itu, membuat pantai ini menjadi salah satu titik *rukyyat al-hilal* oleh instansi instansi pendidikan dan pemerintah. Misalnya, Kementerian Agama Kabupaten Jepara, Kudus dan Pati.

²⁶ www.ticjepara.com/2008/12/pantai-kartini.html. diakses pada tanggal 18 Juli 2019.

²⁷ www.ticjepara.com/2008/12/pantai-kartini.html. diakses pada tanggal 18 Juli 2019.

Pengadilan Agama Kabupaten Jepara, Kudus dan Pati, IAIN Walisongo Semarang, INISNU Jepara, STAIN Kudus, PCNU Jepara, Kudus dan Pati, Madrasah Aliyah TBS Kudus, Madrasah Aliyah NU Wahid Hasyim Salafiyah Kudus dan lain-lain.²⁸

Pantai Kartini Jepara, terbilang mempunyai ufuk yang bagus untuk melakukan rukyat, meskipun di sebelah barat terdapat pulau Panjang. Menurut para tokoh falak yang selalu mengikuti rukyat di pantai ini, pulau tersebut tidak menghalangi medan pandang untuk melakukan rukyat karena berada pada lebih dari 28° .



Gambar 4.3 : Keadaan Ufuk Pantai Kartini Jepara

Dari gambar tersebut, terlihat bahwa Pulau Panjang yang berada di sebelah ufuk Barat, seakan menghalangi medan pandang perukyat. Pulau Panjang yang berada pada titik koordinat $-6^{\circ} 34' 39,76''$ LS dan $110^{\circ} 37' 48,21''$ tersebut, sebenarnya tidak menghalangi medan pandang perukyat dalam melakukan rukyat,

²⁸ www.pa-jepara.net , diakses pada tanggal 18 Juli 2019.

karena berada pada lebih dari 28o ke Utara dari Barat medan pandang perukyat.²⁹



Gambar 4.4: Pulau Panjang Dilihat dari Aplikasi Google Earth

Faktor penulis melakukan observasi di pantai kartini antara lain:

1. Faktor Letak Geografis.

- a. Pantai Kartini Jepara berada di koordinat $6^{\circ} 35' 19.68''$ LS dan $110^{\circ} 38' 40.01''$ BT, sekitar 2,5 km ke arah Barat dari Pendopo Kabupaten Jepara dan seluas kurang lebih 3,5 hektar, tepatnya terletak di Desa Bulu, Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara.
- b. Ufuknya Bagus.

Ufuk Barat yang tidak terhalang sebagai medan pandang rukyat merupakan syarat utama kelayakan sebuah tempat rukyat. Apabila sebuah tempat rukyat tidak memiliki ufuk Barat yang bagus dalam artian memenuhi standar minimal medan pandang ufuk terbuka yaitu sekitar 28,5o dari titik

²⁹ Muhammad Zainul Mushtofa, *Uji Kelayakan Pantai Kartini Jepara sebagai Tempat Rukyat al-Hilal*, Skripsi Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo. 2013.

Barat ke Utara dan 28,5o titik Barat ke Selatan, maka tempat tersebut dapat dikatakan sebagai lokasi rukyat yang tidak layak digunakan. Hal ini sesuai dengan kriteria lokasi rukyat dalam buku Pedoman Teknik Rukyat, bahwa daerah pandangan ke arah ufuk Barat harus terbuka sebesar 28,5 derajat ke arah Utara maupun ke Selatan dari arah Barat. Angka 28,5° ini didapatkan dari nilai deklinasi maksimum Bulan, yaitu 28,5° . Sedangkan deklinasi maksimum Matahari adalah 23.5° . Deklinasi Bulan mempengaruhi arah terbenamnya Bulan, jika deklinasi Bulan bernilai 20° , maka saat itu Bulan terbenam pada 20° dihitung dari arah Barat ke arah Utara.³⁰

c. Langit Bersih.

Kondisi langit yang bersih merupakan syarat yang tidak kalah penting untuk menunjang keberhasilan rukyat. Lokasi yang jauh dari polusi industri (pabrik-pabrik), membuat para perukyat memilih Pantai Kartini Jepara sebagai tempat observasi. Kendala atmosferik dan kondisi langit memang biasa terjadi pada waktu melakukan rukyatul hilal. terjadi kebanyakan di lapisan Troposfir (0-16 km) di ekuator dan (0-8 km) di kutub, karena di lapisan inilah terjadi fenomena-fenomena cuaca seperti suhu, tekanan, partikel di udara dan kondisi awan yang menimbulkan peristiwa optik di atmosfer, seperti refraksi, refleksi dan difraksi bahkan menyerap cahaya

³⁰ Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, *Pedoman Teknik Rukyat*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995, hlm. 20

sehingga mempengaruhi penglihatan. Refraksi atmosfer menyebabkan benda-benda langit terlihat lebih tinggi daripada yang sebenarnya. Semakin dekat ke horizon semakin besar indeks refraksinya.³¹

Polusi udara dan cahaya lebih sering terjadi di perkotaan. Polusi udara itu disebabkan oleh asap pabrik akibat dari produksi sebuah industri dan polusi cahaya disebabkan oleh lampu-lampu gedung-gedung tinggi yang berada di perkotaan. Perukyat memilih Pantai Kartini Jepara sebagai tempat observasi, karena menurut mereka merupakan pantai yang mempunyai kondisi langit yang bersih dari polusi, baik polusi udara maupun cahaya³²

2. Faktor Astronomis.

Selain faktor geografis di atas, latar belakang penggunaan Pantai Kartini Jepara oleh para perukyat adalah karena adanya faktor astronomis. Pada tanggal-tanggal tertentu, posisi Matahari dan Bulan akan mengalami pergeseran yang disebabkan oleh Faktor Astronomis deklinasi Bulan dan Matahari. Faktor astronomis yang perlu diperhatikan dalam sebuah tempat rukyat adalah dengan mempertimbangkan posisi tenggelamnya Matahari dan Bulan. Dalam hal ini, pantai Kartini Jepara memiliki medan pandang yang bagus, karena secara astronomis garis edar

³¹ Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, *Pedoman....*

³² Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, *Pedoman....*

Matahari dan Bulan dengan mempertimbangkan deklinasi berapa pun tidak akan terhalang oleh apa pun.

2. Desa Prawoto

Desa Prawoto termasuk salah satu dari 16 Desa di Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati Jawa Tengah, yang terletak di arah barat daya wilayah Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati. Wilayah desa Prawoto terletak di lereng pegunungan Kapur utara pulau Jawa. Pemukiman penduduk pada umumnya berada di wilayah pegunungan dan masih terdapat banyak lahan tegalan yang belum dioptimalkan secara maksimal.³³

Lahan pertanian di wilayah desa prawoto baik lahan sawah maupun lahan tegalan cukup luas. Untuk lahan sawah sampai saat ini sudah dapat dioptimalkan, akan tetapi untuk lahan tegalan belum mampu menghasilkan hasil pertanian sesuai dengan semestinya. Tanaman padi di desa Prawoto mendominasi untuk sektor lahan sawah, sedangkan buahbuahan seperti sawo, srikaya, sirsat, mete, sudah banyak ditanam para petani walaupun secara apa adanya dan tidak ada upaya peningkatan produktivitas.³⁴

Oleh karena itu, sebagian besar masyarakat Prawoto berpenghasilan sebagai petani, buruh tani baik sektor sawah maupun ladang. Untuk petani sektor sawah, hasil panennya sudah mampu meningkatkan kesejahteraan petani walaupun sedikit. Akan tetapi untuk petani sektor ladang belum mampu mengangkat kesejah teraan

³³ Dikutip dari dokumen Pemerintah Desa Prawoto Sukolilo Pati.

³⁴ Dikutip dari profil Desa Prawoto Sukolilo Pati.

mereka. Dalam menjalankan roda Pemerintahan, desa Prawoto berjalan apa adanya terkesan ketinggalan dari desa-desa lain. Hal ini disebabkan karena pemerintah Desa Prawoto tidak mempunyai harta kekayaan desa (bondo deso) seperti yang dimiliki oleh desa-desa lain.³⁵

Adapun secara geografis Prawoto Sukolilo Pati berbatasan dengan beberapa wilayah yaitu sebelah Utara berbatasan dengan Desa Wegil Kecamatan Sukolilo Kab. Pati, sebelah selatan berbatasan dengan Wilayah Kab. Pati, barat Wilayah Kab. Kudus, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Pakem Kecamatan Sukolilo Kab. Pati. Sedangkan jumlah penduduk Desa Pakem Kecamatan Sukolilo Kab. Pati adalah 11.438 jiwa dengan jumlah penduduk laki-laki 5.697 Jiwa dan penduduk perempuan 5.741 Jiwa.³⁶

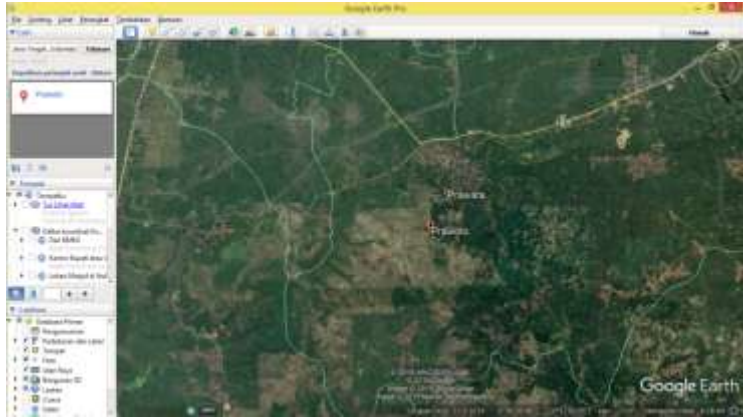
Alasan penulis melakukan observasi di Desa Prawoto adalah:

a. Daerah perbukitan

Penulis menentukan lokasi untuk daerah yang memiliki dataran tinggi yaitu di daerah Prawto yang mempunyai daerah geografis perbukitan. Di Desa Prawoto memiliki ketinggian tempat rata-rata 100 meter diatas permukaan laut sesuai dengan data Google Earth.

³⁵ Daryanti, *Tradisi Buka Lurup Makam Sunan Prawoto Dan Kaitannya Dengan Aqidah Islamiyah (Kajian Fenomenologi Agama) Studi Kasus di Desa Prawoto, Kec Sukolilo, Kab Pati*, Skripsi Fakultas Ushuluddin Dan Humaniora Universitas Islam Negeri Walisongo. 2015.

³⁶ Dikutip dari data demografis Desa Prawoto Sukolilo Pati.



Gambar 4.5: lokasi Desa Prawoto dari Google Earth

b. Memiliki ufuk yang barat yang tidak terhalang bukit

Penulis melakukan observasi terkait kondisi ufuk barat di daerah Desa Prawoto dan dihasilkan bahwa sebagian besar Desa Prawoto memiliki ufuk yang bisa menghadap ke barat tanpa ada penghalang perbukitan dan bisa dilihat langsung untuk daerah dataran rendah di sebelah Barat Desa Prawoto termasuk Desa Glagahwaru.



Gambar 4.6 : Ufuk Barat Di Bukit Sunan Prawoto

3. Desa Glagahwaru

Desa Glagahwaru termasuk dalam wilayah administratif kecamatan Undaan, kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Desa Glagahwaru berbatasan dengan desa Terangmas di sebelah utara, desa Berugengjang di selatan, desa Kutuk di sebelah timur dan desa Kalirejo dan medini di sebelah barat. Letak astronomi: 6.920705 LU - 6.945443 LU dan 110.805207 BT- 110.820581 BT.

Jumlah penduduk desa Glagahwaru adalah 1.231 kepala keluarga, terdiri dari 1.869 laki laki dan 1.866 perempuan. Mayoritas penduduk beragama Islam. Yang tersebar di 2 pedukuhan.

Sebagian besar area desa Glagahwaru berupa persawahan, yaitu tanah sawah 215,301 ha, tanah kering 52,935 ha dan 7 ha berupa jalan sungai dan makam dari luas total 275,236 ha. Sehingga dapat diketahui mayoritas penduduk desa Glagahwaru adalah petani dan mata pencaharian lain sebagai pedagang. Komoditas utama yang dihasilkan oleh desa Glagahwaru adalah beras pada MT (masa tanam) 1 dan MT2, dan Semangka, kacang hijau, mentimun dan melon pada MT3.³⁷

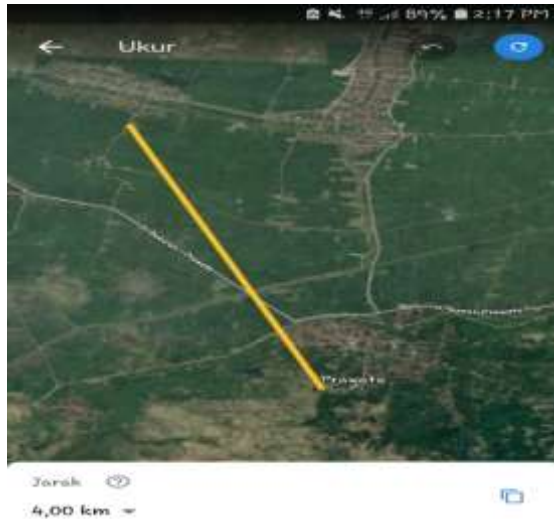
Alasan penulis memilih Desa Glagahwaru antara lain:

a. Dekat dengan desa prawoto

Posisi lokasi dari desa Glagahwaru adalah sebelah barat laut dari Desa Prawoto, penulis melakukan pengukuran menggunakan data

³⁷ Badan Pusat Statistik Kudus, *Kecamatan Undaan dalam Angka*, 2012.

Google Earth untuk mengukur jarak antara Desa Glagahwaru dan Desa Prawoto dan dihasilkan jaraknya adalah 4 km dan menurut penulis jarak ini sudah termasuk dekat dalam jangkauan perbedaan waktu.

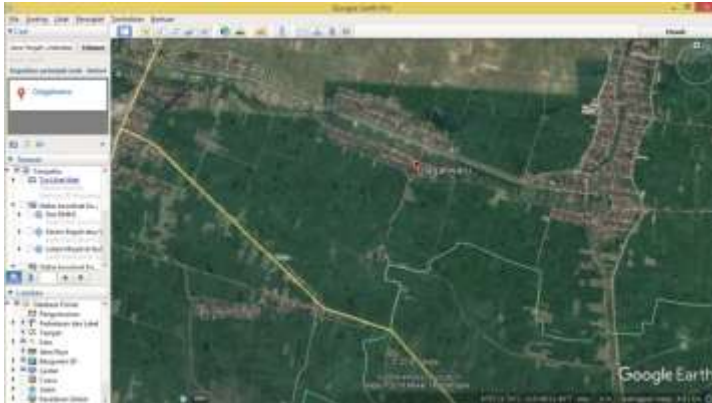


Gambar 4.7: Jarak antara Desa Glagahwaru dan Desa Prawoto dari Google Earth

d. Berada dalam dataran rendah

Lokasi yang digunakan penulis untuk observasi di daerah Desa Glagahwaru menggunakan lokasi persawahan yang relatif datar dan rendah ketinggiannya. Berdasarkan data Google Earth ketinggian rata-rata daerah sekitar Desa Glagahwaru Undaan Kudus serta persawahannya adalah 8 sampai dengan 14 meter diatas permukaan

laut. Hal ini menjadi pembanding yang bagus untuk daerah yang tinggi dalam penentuan waktu terbenam Matahari.



Gambar 4.8: lokasi Desa Glagahwaru dari Google Earth

- **Data hasil Observasi Matahari Tenggelam**

- 1. Pantai Kartini Jepara**

Observasi tenggelamnya Matahari penulis lakukan di pantai Kartini di laksanakan pada tanggal 13 Juli 2019. Penulis melakukan observasi diatas gazebo yang didirikan di atas laut di dekat pantai Kartini. Ketinggian gazebo dari permukaan laut penulis ukur setinggi 2,5 m diatas permukaan laut yang kemudian tidak dianggap terlalu pengaruh dalam Matahari terbenam.

Penulis melakukan kajian observasi menggunakan bantuan alat teleskop monocular dan mendokumentasikan Matahari pada ufuk barat pantai Kartini dan didapatkan hasil waktu terbenam Matahari yaitu pada pukul 17: 35: 30 WIB.



Gambar 4.9: Observasi Matahari di Pantai Kartini

Penulis kemudian melakukan kajian pembandingan data perhitungan atau Jadwal waktu salat yang ada di kabupaten Jepara:

[illegible]

Gambar 4.10: Jadwal Waktu Salat Untuk Daerah Jepara

Pada Jadwal waktu salat Kabupaten Jepara pada tanggal 13 Juli 2019 di sebutkan bahwa waktu Maghrib atau terbenamnya Matahari adalah 17:38 WIB dan sudah termasuk ikhtiyat. Artinya kalau di kurangkan ikhtiyat 2 menit menjadi 17: 36 WIB yang sesuai dengan data hasil pengamatan penulis di pantai Kartini yaitu 17: 35: 30 WIB ketika dibulatkan ke atas menjadi 17: 36 WIB.

2. Observasi di Desa Prawoto dan Desa Glagahwaru

Penulis melakukan kajian observasi di dua tempat, yaitu daerah persawahan didaratan rendah dan daerah perbukitan di daerah daratan tinggi. Penulis mengobservasi kejadian Matahari tenggelam berdasarkan kajian observasi Matahari tenggelam.

Tempat pertama yaitu dikawasan pemakaman Sunan Prawoto yaitu Mbah Tabek yang memiliki ketinggian 91 m di Desa Prawoto Sukolilo Pati, sedangkan tempat kedua di daerah persawahan di Selatan Desa Glagahwaru Undaan Kudus yang memiliki ketinggian relative rendah. Kedua tempat ini dipilih karena memiliki ketinggian yang berbeda dan berjarak kurang lebih 5 km, dan letak tempat daratan tinggi memiliki posisi di sebelah timur dari tempat kedua, yang secara wilayah akan lebih dahulu jamnya dibanding wilayah diposisi barat.



Gambar 4.11 : posisi dua lokasi observasi (Prawata dan Glagahwaru)

Dalam kajian observasi yang dilakukan pada hari Rabu tanggal 03 Juli 2019, penulis melakukan kajian bersamaan di dua tempat dengan dibantu oleh teman penulis membagi tugas untuk mengobservasi Matahari tenggelam dan mencatat waktunya.

Hasil observasi di tempat pertama yaitu Makam Mbah Tabek menunjukkan waktu Matahari tenggelam di tempat pertama adalah jam 17 : 37 : 27 WIB dan waktu Matahari tenggelam di tempat kedua, di Desa Glagahwaru yaitu 17 : 36 : 30 WIB.

Berikut hasil gambar observasi di tempat pertama Makam Sunan Prawoto Mbah Tabek:



Gambar 4.12: posisi Matahari menjelang terbenam di Makam Mbah Tabek (Prawoto)

Berikut hasil gambar observasi di tempat kedua di persawahan Desa Glagahwaru:



Gambar 4.13: posisi Matahari menjelang terbenam di Desa Glagahwaru

3. Implementasi pemikiran hisab waktu salat maghrib Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali

Dalam melakukan implementasi hasil hisab waktu salat Thomas Jamaluddin dan Slamet Hambali, penulis melakukan perbandingan hisab yang kemudian di verifikasi melalui observasi di daerah tempat yang memiliki cukup ketinggian di atas ufuk. Lokasi tersebut adalah di wilayah makam sunan prawoto atau mbah Tabek desa Prawoto Kec. Sukolilo Kab. Pati Jawa Tengah yang mempunyai koordinat :

- LT: $6^{\circ} 58' 02,82''$
- BT: $110^{\circ} 49' 27,54''$
- Tinggi tempat: 91mdpl
- Tinggi dataran rendah: 8 mdpl
- Tinggi di atas ufuk: 83



Gambar 4.14: data koordinat lokasi observasi

Penulis melakukan observasi tenggelam Matahari pada tanggal 27 Juni 2019 dengan data :

- Deklinasi Matahari jam 05 GMT: $19^{\circ} 16' 28''$
- Equation of time jam 05 GMT : - 0 j 6m 33s

Sebelumnya penulis sudah melakukan perhitungan menggunakan kedua model hisab yang menghasilkan waktu maghrib:

- Thomas Jamaludiidin (tanpa Ikhtiyat) : 17:37: 0
- Slamet Hambali (tanpa Ikhtiyat) : 17: 38: 9
- Hasil pengamatan maghrib: 17: 38: 25

Penulis menggunakan bantuan teleskop monocular dalam melakukan observasi tenggelam matahari:



Gambar 4.15: observasi menggunakan teleskop monocular



Gambar 4.16: Monocular tampak depan

Dari hasil pengamatan menghasilkan matahari tenggelam di daerah dataran yang lebih tinggi akan lebih lama tenggelam di bandingkan dengan di daerah yang rendah. Atau di perlukannya koreksi ketinggian tempat untuk mengamankan waktu salat di daerah tempat yang tinggi.

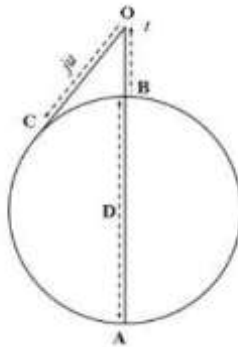
4. Implementasi algoritma waktu salat Maghrib dan koreksi kerendahan ufuk Qatrun Nada

Dalam perhitungan koreksi kerendahan ufuk Qotrun Nada ada tiga logika dalam penerapannya :

- a. Jika tinggi ufuk lebih rendah dari tinggi tempat maka tinggi markaz = tinggi tempat - tinggi ufuk.
- b. Jika tinggi ufuk sama dengan tinggi tempat maka tinggi markaz = 0
- c. Jika tinggi ufuk lebih tinggi dari tinggi tempat maka tinggi markaz = 0

Menurut Qotrun Nada, tinggi markaz harus diperhitungkan karena tinggi markaz tersebut yang harus dikoreksikan dengan perhitungan magrib dan terbit. Maka dari itu, perhitungan yang mendasarkan tinggi tempatnya di atas permukaan laut tanpa dikoreksi dengan nilai kerendahan ufuk akan berpengaruh pada hasil yang kurang tepat serta kesalahan dalam penerapannya.³⁸

Jika Bumi dianggap bulat sempurna, maka rumus untuk menghitung jauhnya ufuk dapat dihitung dengan menggunakan Geometri Euclid melalui teori Secant Tangent:



$$OC_2 = OA * OB$$

Kemudian rumus tersebut diterangkan dengan :

$ju = OC = \text{Jarak ufuk}$

$D = AB = \text{Diameter Bumi}$

$t = OB = \text{Tinggi pengamat dihitung dari permukaan laut}$

³⁸ Koreksi Ketinggian Ufuk Oleh Qatrun Nada, Lihat Di Skripsi Siti Nur Halimah, *Implementasi Dan Pengaruh Koreksi Kerendahan Ufuk Qotrun Nada Terhadap Perhitungan Waktu Salat*, Semarang: Fakultas Syariah Dan Hukum. 2017.

Sehingga rumus di atas bisa diubah menjadi:

$$ju_2 = t * (D + t) \text{ atau } ju = \sqrt{t * (D + t)}$$

a. Menghitung jarak ufuk barat lokasi desa Prawoto:

$$\begin{aligned} \text{- Jarak ufuk} &= \sqrt{(\text{Tinggi tempat} * (12756,280 + \text{Tinggi tempat}))} \\ &= \sqrt{(0,091 * (12756,280 + 0,091))} \\ &= 34,07 = 34 \text{ km.} \end{aligned}$$

b. Sudut waktu dengan ketinggian Matahari $-1^\circ = 93,50734520798$
 $= 93^\circ 30' 26,44''$.

c. Azimut Mathari saat terbenam $= 289,55495173331 = 289^\circ 33' 15,67''$

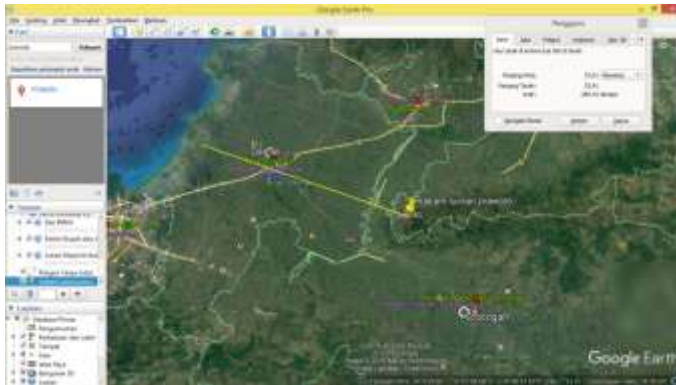
d. Mencari tinggi ufuk, langkah ini bisa dilakukan melalui aplikasi *Google Earth*. Ketinggian ufuk ini dicari berdasarkan jarak ufuk dan azimut Matahari yang telah dicari sebelumnya.

Jarak ufuk = 34 km, dan azimut terbenam = $289^\circ 33' 15,67''$.

Dari *Google Earth* diperoleh tinggi ufuk di Desa Prawoto ketika Matahari terbanam adalah = 1 m. Terletak di kooradinat $6^\circ 52' 05''$ LS dan $110^\circ 31' 54''$ BT

e. Tinggi markaz = 91 mdpl – 1m = 90 m

f. Waktu terbenam = 17 : 38: 12 WIB.



Gambar 4.17: posisi titik ufuk dan ketinggian ufuk dari markaz makam sunan mbah Tabek atau sunan Prawoto.

Dari hasil perhitungan Qatrun Nada dihasilkan selisih dengan hasil pengamatan yaitu 0j 0m 13d. Menurut penulis dengan bantuan konsep memperhitungkan jarak pandang ke ufuk akan jauh lebih baik untuk melakukan input ketinggian tempat dengan mengurangkan dengan ketinggian ufuk pada saat Matahari terbenam.

Tempat matahari terbenam sebagai tempat patokan perhitungan menjadi hal yang sangat penting untuk dicari mengingat keperluan keakurasian dalam memperhitungkan waktu terbenam. Penulis dalam hal ini memahami semakin tinggi tempat akan memiliki jarak titik ufuk yang semakin panjang juga atau jarak tempuh titik lokasi ke titik ufuk dengan melihat rumus $ju^2 = t * (D + t)$ atau $ju = \sqrt{t (D + t)}$.

5. Komparasi perhitungan waktu salat Thomas DJamaluddin dan Maghrib Slamet Hambali dalam implementasi Masjid-masjid Agung Kota/Kabupaten di Indonesia

Uji komparasi ini memilih sampel titik Masjid Agung Kota sesuai lintang dan bujur berdasarkan Badan Informasi Geospasial. Masjid Agung Kota yang d pilih memiliki daerah ketinggian ekstrim dan memiliki ketinggian yang relatif rendah, dan diambil masing-masing di tiga zona waktu di indonesia. Dengan mengambil waktu yaitu pada 3 waktu, yaitu tanggal 21 Maret 2019 (Deklinasi 0), 22 Desember (Puncak Deklinasi -), dan 21 Juni 2019 (Puncak Deklinasi +).

Hasil perhitungan perbandingan hisab Thomas Jamaluddin dan Slamet Hambali:

1. Deklinasi 0 (tanggal 21 Maret 2019)

Deklinasi Matahari (5 GMT) : $0^{\circ} 18' 16''$.

Equation of Time (5 GMT) : $- 0^{\circ} 7' 11''$.

a. Daerah WIB

Hisab Waktu Salat Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

- Lintang Tempat : $4^{\circ} 43' 31,03''$ LU,
- Bujur Tempat : $96^{\circ} 52' 13,76''$ BT,
- Tinggi : 1392 mdpl,
- Bujur Daerah : 105.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:46	18:50	4 menit

Tabel 4.3: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

Hisab Waktu Salat Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.

- Lintang Tempat : $5^{\circ}10' 47.98''$ LU,
- Bujur Tempat : $97^{\circ} 08' 31.03''$ BT,
- Tinggi : 1 mdpl,
- Bujur Daerah : 105.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:45	18:45	0 menit

Tabel 4.4: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.

b. Daerah WITA

Hisab Waktu Salat Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

- Lintang Tempat : $8^{\circ}37' 10.81''$ LS.
- Bujur Tempat : $120^{\circ} 27' 43.95''$ BT.
- Tinggi : 1219 mdpl.
- Bujur Daerah : 120.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:11	18:15	4 menit

Tabel 4.5: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

Hisab Waktu Salat Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

- Lintang Tempat : $10^{\circ}43' 37.56''$ LS.
- Bujur Tempat : $123^{\circ} 02' 52.82''$ BT.
- Tinggi : 10 mdpl.
- Bujur Daerah : 120.

Waktu Salat	T. Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:01	18:01	0 menit

Tabel 4.6: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

c. Daerah WIT

Hisab Waktu Salat Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

- Lintang Tempat : $3^{\circ}43' 45.97''$ LS.
- Bujur Tempat : $137^{\circ} 59' 00.10''$ BT.
- Tinggi : 2422 mdpl.
- Bujur Daerah : 135.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:01	18:07	6 menit

Tabel 4.7: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

Hisab Waktu Salat Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarmi, Papua.

- Lintang Tempat : $1^{\circ}52' 43.62''$ LS.
- Bujur Tempat : $138^{\circ} 45' 15.97''$ BT.
- Tinggi : 5 mdpl.
- Bujur Daerah : 135.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	17:58	17:58	0 menit

Tabel 4.8: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarmi, Papua

2. Deklinasi Selatan (tanggal 22 Desember 2019)

Deklinasi Matahari (5 GMT) : $-23^{\circ} 26' 02''$.

Equation of Time (5 GMT) : $0^{\circ} 01' 28''$.

a. Daerah WIB

Hisab Waktu Salat Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

- Lintang Tempat : $4^{\circ} 43' 31,03''$ LU,
- Bujur Tempat : $96^{\circ} 52' 13,76''$ BT,
- Tinggi : 1392 mdpl,
- Bujur Daerah : 105.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:29	18:34	5 menit

Tabel 4.9: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

Hisab Waktu Salat Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.

- Lintang Tempat : $5^{\circ}10' 47.98''$ LU,
- Bujur Tempat : $97^{\circ} 08' 31.03''$ BT,
- Tinggi : 1 mdpl,
- Bujur Daerah : 105.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:27	18:27	0 menit

Tabel 4.10: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh

b. Daerah WITA

Hisab Waktu Salat Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

- Lintang Tempat : $8^{\circ}37' 10.81''$ LS.
- Bujur Tempat : $120^{\circ} 27' 43.95''$ BT.
- Tinggi : 1219 mdpl.
- Bujur Daerah : 120.

Waktu Salat	T. Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18: 18	18:22	4 menit

Tabel 4.11: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

Hisab Waktu Salat Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

- Lintang Tempat : $10^{\circ}43' 37.56''$ LS.
- Bujur Tempat : $123^{\circ} 02' 52.82''$ BT.
- Tinggi : 10 mdpl.
- Bujur Daerah : 120.

No.	Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
1.	Maghrib	18:11	18:12	1 menit

Tabel 4.12: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

c. Daerah WIT

Hisab Waktu Salat Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

- Lintang Tempat : $3^{\circ}43' 45.97''$ LS.
- Bujur Tempat : $137^{\circ} 59' 00.10''$ BT.
- Tinggi : 2422 mdpl.
- Bujur Daerah : 135.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	17: 59	18:06	7 menit

Tabel 4.13: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

Hisab Waktu Salat Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarimi, Papua.

- Lintang Tempat : $1^{\circ}52' 43.62''$ LS.
- Bujur Tempat : $138^{\circ} 45' 15.97''$ BT.
- Tinggi : 5 mdpl.
- Bujur Daerah : 135.

Waktu Salat	T. Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	17:53	17:53	0 menit

Tabel 4.14: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarimi, Papua.

3. Deklinasi Utara (tanggal 21 Juni 2019)

Deklinasi Matahari (5 GMT) : $23^{\circ} 26' 04''$.

Equation of Time (5 GMT) : $- 0^{\circ} 1' 47''$.

a. Daerah WIB

Hisab Waktu Salat Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

- Lintang Tempat : $4^{\circ} 43' 31,03''$ LU,
- Bujur Tempat : $96^{\circ} 52' 13,76''$ BT,
- Tinggi : 1392 mdpl,
- Bujur Daerah : 105.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:49	18:53	4 menit

Tabel 4.15: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Babus Salaam Simpang Tiga Redelong Kabupaten Bener Meriah, Aceh

Hisab Waktu Salat Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.

- Lintang Tempat : $5^{\circ}10' 47.98''$ LU,
- Bujur Tempat : $97^{\circ} 08' 31.03''$ BT,
- Tinggi : 1 mdpl,
- Bujur Daerah : 105.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:48	18:49	1 menit

Tabel 4.16: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Islamic Center Lhokseumawe Kota Lhokseumawe, Aceh.

b. Daerah WITA

Hisab Waktu Salat Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

- Lintang Tempat : $8^{\circ}37' 10.81''$ LS.
- Bujur Tempat : $120^{\circ} 27' 43.95''$ BT.
- Tinggi : 1219 mdpl.
- Bujur Daerah : 120.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	18:51	18:56	5 menit

Tabel 4.17: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Ruteng Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur.

Hisab Waktu Salat Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

- Lintang Tempat : $10^{\circ}43' 37.56''$ LS.
- Bujur Tempat : $123^{\circ} 02' 52.82''$ BT.
- Tinggi : 10 mdpl.
- Bujur Daerah : 120.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	17:37	17:37	0 menit

Tabel 4.18: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao, Kabupaten Rote Ndao, Nusa Tenggara Timur.

c. Daerah WIT

Hisab Waktu Salat Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

- Lintang Tempat : $3^{\circ}43' 45.97''$ LS.
- Bujur Tempat : $137^{\circ} 59' 00.10''$ BT.
- Tinggi : 2422 mdpl.
- Bujur Daerah : 135.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	17:50	17:56	6 menit

Tabel 4.19: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Agung Kotamulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua.

Hisab Waktu Salat Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarmi, Papua.

- Lintang Tempat : $1^{\circ}52'43.62''$ LS.
- Bujur Tempat : $138^{\circ}45'15.97''$ BT.
- Tinggi : 5 mdpl.
- Bujur Daerah : 135.

Waktu Salat	T.Jamaluddin	Slamet Hambali	Selisih
Maghrib	17:50	17:50	0 menit

Tabel 4.20: Komparasi Hisab Awal Maghrib Masjid Nurul Ikhsan, Kabupaten Sarmi, Papua

Perbedaan yang terbesar adalah ketika waktu Maghrib dan terbit dikarenakan beda lihat tergantung ketinggian tempat masing-masing titik koordinat sebagai acuan hitungan.

Berikut adalah daftar perbandingan presentase selisih waktu Mahgrib dan di seluruh Indonesia.

Waktu Maghrib Masjid Agung Kab/Kota				
Selisih	Ketinggian (Mdpl)	Interval	Frekuensi	Presentase (%)
0 menit	0 - 33	33	294	56,42994
1 menit	34 – 201	167	134	25,71977
2 menit	202 – 516	314	38	7,293666
3 menit	517 – 976	459	33	6,333973
4 menit	977– 1581	604	14	2,68714
5 menit	1582 – 2332	750	6	1,151631
6 menit	2333 – 3228	895	2	0,383877
Jumlah			521	100

Tabel 4.21: Daftar Perbandingan Presentase Selisih Waktu Mahgrib Dan Di Seluruh Indonesia

Berdasarkan hasil presentase di atas, frekuensi Masjid Agung kota yang dinyatakan masih aman menggunakan hisab Thomas Jamalauddin yaitu sebesar 82,14971% yaitu di bawah 1 menit. Sedangkan presentase Masjid Agung Kota yang belum aman menggunakan hisab DJamalauddin yaitu sebesar 17,850287% yaitu mempunyai selisih 1 – 6 menit.

6. Analisis Observasi Waktu Salat Maghrib

Observasi yang dilakukan di Pantai Kartini menghasilkan data yang sama dengan data pada jadwal waktu salat untuk wilayah kota Jepara pada umumnya. Yaitu pada jam 17: 36 WIB, hal ini menunjukkan pembuatan jadwal waktu salat khususnya pada waktu salat maghrib memposisikan pengamat berada pada daerah yang rendah atau sama halnya di daerah pantai.

Penulis melakukan kajian penelusuran terkait daerah mana saja di Jepara yang memiliki dataran tinggi di daerah kaki gunung Muria yang bisa mencapai ratusan meter.

Kemudian dalam kajian observasi Matahari tenggelam di dua tempat yaitu di Desa Prawoto dan Desa Glagahwaru didapatkan selisih 0j 53d untuk input perbedaan ketinggian tempat 83 meter. Matahari tenggelam di Desa Glagahwaru mempunyai waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan waktu Matahari tenggelam di Desa Prawoto. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh dari ketinggian tempat dalam penentuan terbenamnya Matahari cukup signifikan.

ketika penulis membandingkan hasil perhitungan Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali dengan hasil observasi menghasilkan selisih waktu terbenam Matahari dengan perhitungan Thomas Djamaluddin adalah 1m 25 d, artinya perhitungan Thomas Djamaluddin menghasilkan waktu lebih cepat sebesar 1m 25d ketika input ketinggian 83 meter. Selanjutnya perbedaan perhitungan Slamet Hambali dengan hasil observasi adalah 0m 16d.

Dari gambaran diatas bisa menjadi bukti kalau perhitungan Slamet

Hambali memiliki selisih yang lebih sedikit dengan waktu sebenarnya tenggelam Matahari dibandingkan dengan perhitungan Thomas Djamaluddin.

Penulis kemudian membuat komparasi dengan data-data Masjid Agung Kota atau Kabupaten di seluruh Indonesia yang kemudian penulis klasifikasi pada ketinggian berapa Masjid Agung Kota atau Kabupaten aman dalam menggunakan perhitungan Thomas Djamaluddin dengan Slamet Hambali.

Hasilnya adalah perbedaan 1 menit terjadi antara hisab tenggelamnya Matahari perhitungan Thomas Djamaluddin dan Slamet ketika input di atas 33 meter. Dan memiliki perbedaan 2 menit ketika input ketinggian 201 meter di atas ufuk. Berdasarkan perbedaan tinggi tempat yang menghasilkan waktu sampai 1 menit ke atas, penulis mengkaji jumlah Masjid Agung Kota yang memiliki ketinggian relative aman dan ketinggian relative tidak aman ketika menggunakan hisab Matahari tenggelam Thomas Djamaluddin.

Frekuensi Masjid Agung kota yang dinyatakan masih aman menggunakan hisab Thomas Jamalauddin yaitu sebesar 82,14971% yaitu di bawah 1 menit. Sedangkan presentase Masjid Agung Kota yang belum aman menggunakan hisab DJamalauddin yaitu sebesar 17,850287% yaitu mempunyai selisih 1 – 6 menit.

Menurut penulis dalam kajian salat Maghrib di dataran tinggi harus diteliti terlebih dahulu kondisi ufuk dari pengamat dalam menginput koreksi ketinggian tempat dan dilakukan berdasarkan verifikasi lapangan.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari data dan analisis yang telah penulis kaji, dapat penulis simpulkan dalam beberapa poin, yaitu:

1. Konsep umum waktu salat Thomas Djamaluddin diambil dari buku *Astronomical Almanac For Computer*, yakni dari data deklinasi dan Equation Of Time juga kriteria terbit dan terbenam astronomical twilight, namun ada kriteria yang dilandaskan pada pemikiran Thomas Djamaluddin sendiri koreksi ketinggian tempat. Pada tahun 1994 M, setelah pulang ke Indonesia ia memperbarui perhitungannya dengan memakai kriteria milik Depag RI. Untuk koreksi ketinggian tempat sendiri, Thomas Djamaluddin hanya memakai beberapa tempat khusus saja seperti gedung pencakar langit, gunung lereng dan lembah. Pemakaian yang ditujukan untuk masyarakat umum Thomas Djamaluddin lebih memilih tidak menggunakan koreksi ketinggian tempat. Hisab Thomas Djamaluddin menggunakan kriteria tinggi Matahari pada waktu Maghrib sebagai berikut: $(90+50/60)$ artinya tinggi Matahari di ukur konstan dan tidak ada perubahan. Sedangkan konsep umum waktu salat Slamet Hambali menggunakan data Deklinasi Matahari dan equation of Time dari data Ephemeris, serta dalam hisab waktu salat Maghrib untuk kalangan umum menggunakan koreksi ketinggian tempat, kriteria: $-(Ku + Ref + Sd)$, kombinasi kerendahan ufuk, semidiameter dan refraksi

dimungkinkan hasil dari Tinggi Matahari kriteri Slamet Hambali bervariasi sesuai dengan input ketinggian tempat lokasi perhitungan

2. Hasil uji verifikatif observasi dengan selisih ketinggian 83 meter yang dilakukan di Desa Prawoto menunjukkan awal waktu salat Maghrib Thomas Jamaludiidin (tanpa Ikhtiyat) : 17:37: 0, Slamet Hambali (tanpa Ikhtiyat) : 17: 38: 9 dan hasil pengamatan maghrib: 17: 38: 25 sehinggalah hisab waktu Slamet Hamabali mendekati waktu salat Maghrib yang sebenarnya. Hasil pengujian komparasi Hisab awal waktu salat Maghrib Thomas Jamaluddin dan Slamet Hambali menunjukkan beberapa poin, yaitu;

Pertama: hasil hisab Hisab awal waktu salat Maghrib Thomas Jamaluddin dan Slamet Hambali memiliki hasil waktu yang sama ketika input ketinggian yaitu 33 mdpl.

Kedua: hasil hisab waktu salat Thomas DJamaluddin lebih cepat pada waktu Maghrib jika dibandingkan dengan hisab Slamet Hambali ketika input ketinggian yaitu di atas 33 mdpl, dan batas toleransi perbedaan sebesar 1 menit mencapai ketinggian 201 mdpl, yaitu sejumlah 82,14971 % dari total Masjid Agung Kota. Di Indonesia, ketinggian Masjid Agung Kota di atas 201 mdpl atau selisihnya lebih dari 1 menit sejumlah 17,850287%. Selisih terbesar mencapai 6 menit yaitu di Masjid Agung Kota Mulia, Kabupaten Puncak Jaya, Papua dengan ketinggian 2422 mdpl. Berdasarkan hasil komparasi, hisab waktu Thomas Jamaluddin belum aman jika ditinggikan di atas 201 mdpl.

B. SARAN

Metode hisab awal waktu salat Thomas Jamaluddin hendaknya hanya digunakan ketika ketinggian tempat di bawah 201 mdpl. Karena menghasilkan awal waktu salat dengan Slamet Hambali serta relatif aman.

Hendaknya disempurnakan dan dikembangkan lagi penelitian terkait penentuan kapan munculnya mega merah atau terbenamnya Matahari diberbagai tempat yang lebih bervariasi dan ketinggian yang lebih ekstrim.

Bagi para ilmuwan astronomi islam, metode penentuan awal waktu salat hendaknya terus diteliti untuk mencapai rumusan yang sesuai dengan kenyataan yang ada. Sehingga menghasilkan perhitungan yang akurat pada jadwal awal waktu salat yang beredar dimasyarakat.

C. PENUTUP

Alhamdulillah Rabbil 'Aalamiin, penulis ucapkan kepada Allah SWT sebagai ungkapan rasa syukur atas terselesaikannya skripsi ini. Penulis yakin masih ada kekurangan dan kelemahan dalam Tesis ini dari berbagai sisi. Untuk itu, penulis mengharap kritik dan saran yang konstruktif untuk kebaikan dan kesempurnaan tulisan ini. Semoga Tesis yang telah penulis susun dapat bermanfaat bagi sesama. Aamin

DAFTAR PUSTAKA

• Buku dan Hasil Penelitian

- Abdullah Almisnid dan Abdullah Alskaker, *Determining the Prayer Time of the True Dawn Practically in Qassim Area*, Jurnal al-‘Ulum al-‘Arobiyah wa al-Insaniyyah, Vol. 7, No.4, hal. 1735-1772
- Al-Jaziri, Syeikh Abdurrahman, *Kitab Salat Fikih Empat Mazhab (Syafi’iyah, Hanafiah, Malikiah, dan Hambaliah)*, Jakarta: Hikmah (PT Mizan Publika), 2011.
- Almanak Nautika*, Jakarta: TNI-AL Dinas Hidro Oseanografi, 1995
- Arifin, Jaenal, *Pemikiran Hisab Rukyah KH. Nor Ahmad SS di Indonesia*, Semarang: Tesis Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2004.
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Penerbit Rineka Cipta, 2002.
- Azhari, Susiknan, *Ensiklopedi Hisab Rukyah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.¹
- _____, *Ilmu Falak perjumpaan Khazanah dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2007.
- _____, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*, Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- _____, *Pembaharuan Pemikiran Hisab Di Indonesia (Studi Atas Pemikiran Saadod’ddin Djambek)*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet I, 2002.
- Azwar, Saifuddin, *Metode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet. XIII, 2012.
- Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, Jakarta, Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.
- Badan Pusat Statistik Kudus, *Kecamatan Undaan dalam Angka*, 2012.

- Bahali, Kassim b, *Tafsiran Waktu Solat Dari Sudut Astronomi*, Balaicerap AlKhawarizmi.
- Baihaqi, Imam, *Analisis Sistem Perhitungan Awal Waktu Salat Thomas Djamaluddin*, Semarang: Skripsi UIN Walisongo, 2016.
- Baqi, Muhammad Fuad Abdul, *Mutiara Hadis Shahih Bukhori Muslim*, Surabaya: PT. Bina Ilmu, 2005.
- Bukhari, Abi Abdillah Muhammad bin Isma'il, *Shahih Bukhari*, juz I, Beirut : Darul Kutubul 'Ilmiyah, tt.
- Daryanti, *Tradisi Buka Lurup Makam Sunan Prawoto Dan Kaitannya Dengan Aqidah Islamiyah (Kajian Fenomenologi Agama) Studi Kasus di Desa Prawoto, Kec Sukolilo, Kab Pati*, Skripsi Fakultas Ushuluddin Dan Humaniora Universitas Islam Negeri Walisongo. 2015.
- Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemahnya*, Surabaya: Pustaka Agung Harapan, 2006.
- Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam, *Pedoman Tehnik Rukyat*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1994/1995.
- Djam'an Satori dan Aan Komariahlm. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- Djamaluddin, Thomas, *Astronomi Memberi Solusi Penyatuan Ummat*: Jakarta, LAPAN, 2011
- _____, *Bertanya Pada Alam?*, Bandung : Percikan Iman, Cet. I, Februari 2006.
- _____, *Menggagas Fiqih Astronomi Telaah Hisab- Rukyat dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*, Bandung: Kaki Langit, Cet. I, September 2005.
- _____, *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al-Qur'an*, Lembang : Penerbit Khazanah Intelektual, 2006, Cet I.

- Djambek, Sa'adoeddin, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*, Jakarta: Bulan Bintang, 1947.
- _____, *Menghisab Awal Waktu Salat*, Yogyakarta: Biro Kemahasiswaan IAIN Sunan Kalijaga, Cet.ke-I, 1967.
- Hadi, Dimsiki, *Perbaiki Waktu Salat dan Arah Kiblatmu!*, Yogyakarta: Madania, 2010.
- Halimah, Siti Nur, *Implementasi Dan Pengaruh Koreksi Kerendahan Ufuk Qotrun Nada Terhadap Perhitungan Waktu Salat*, Skripsi Fakultas Syari'ah UIN Walisongo Semarang, 2017.
- Hambali, Slamet, *Almanak Sepanjang Masa Sejarah Sistem Penanggalan Masehi Hijriyah dan Jawa*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, Cet I, 2011.
- _____, *Ilmu Falak 1*, Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- _____, *Ilmu Falak I Penentuan Awal Waktu Salat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- _____, *Melacak Metode Penentuan Poso dan Riyoyo Kalangan Keraton Yogyakarta*, Semarang: PUSLIT, 2003.
- _____, *Hisab Awal Bulan Sistem Ephemeris*.
- _____, *Imsakiyah Ramadhan 1432 h./ 2011 M*, Lokakarya Imsakiyah Ramadhan 1432 H, LPM IAIN Walisongo Semarang
- _____, *Metode Penentuan Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat*, Tesis Magister Studi Islam, Pasca Sarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.

- _____, *Pengantar Ilmu Falak Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta*, Banyuwangi: Bismillah Publisher 2012.
- _____, *Tahqiq Kitab al-Futuhiya a'mal al-Hisabiyah*, Semarang: PUSLIT IAIN Walisongo, 2010.
- Hasan, Abdul Halim, *Tafsir al-Ahkam*, Jakarta: Kencana, 2006.
- Hudzaifah, Yuyun, *Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat Yang Ideal (Analisis Terhadap Urgensi Ketinggian Tempat Dan Penggunaan Waktu Ihtiyat Dalam Formulasi Penentuan Awal Waktu Salat)*, Skripsi Fakultas Syari'ah IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- Imaduddin Abul Fida Ismail bin Umar bin Katsir, *Tafsir Ibnu Katsir*. Jilid 3, Jakarta: Gema Insani.
- Imam Ibn al-Husaini Muslim Ibn al-Hajjaj al-Qusyairi an-Naisaburi, *Shahih Muslim*, Beirut-Lebanon: Darul Kutubul 'Alamiyyah, 1992.
- Isnaeni, *Implementasi Algoritma Meeus dalam Penentuan Waktu Shalat dan Pencarian Masjid Terdekat*, Studia Informatika UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta : Jurnal Sistem Informasi, Vol.8, No.1, 2015
- Izzuddin, Ahmad, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Kementerian Agama RI Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam Dan Pembinaan Syariah, *Al-Qur'an Dan Tafsirnya*.
- Khazin, Muhyiddin, *Kamus Ilmu Falak*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- _____, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008,.
- _____, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka.
- Maimuna, *Studi Analisis Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Kitab Ilmu Falak Methoda Al-Qotru Karya Qotrun Nada*, Skripsi Ilmu Falak, Semarang: Perpustakaan UIN Walisongo, 2016.

- Masruhan, “Akurasi Hisab Waktu Salat Buku Ephemeris Hisab Rukyat 2017”,
Semarang: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo. 2017.
- Mu’thi, Fadlolan Musyaffa’, *Studi Komparatif Antar Madzhab Fikih Salat Di Pesawat & Angkasa*, Semarang: Syauqi Press, 2007.
- Muhadjir, Noeng, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta : Rake Sarasin, Ed. III, 1996.
- Muhammad, Abu Bakar, *Terjemah Subulus Salam*, Jilid I, Surabaya: Al-Ikhlash, T.T,
- Mulyana, Deddy, *Metode Penelitian Kualitatif Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial lainnya*, Cet IV, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2004.
- Mushthofa, Muhammad Zainul , *Uji Kelayakan Pantai Kartini Jepara sebagai Tempat Rukyat al-Hilal*, Skripsi Fakultas Syari’ah dan Hukum UIN Walisongo. 2013.
- Mustaqim, Riza Afrian, *Kajian Astronomi Bola Terhadap Hisab Awal Waktu Maghrib Dan Isya’*, Program Studi S2 Ilmu Falak Fakultas Syari’ah Dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang 2017.
- Mutmainah, “Studi Ananlisis Pemikiran Slamet Hambali Tentang Penentuan Waktu Salat Periode 1980-2012”, Semarang. Fakultas Syariah IAIN Walisongo. 2012.
- Nada, Qotrun, *Kitab Ilmu Falak Methoda Al-Qotru*, Lajnah Falakiyah Nahdhatul Ulama’ Cabang Kabupaten Blitar, 2006.
- Pascasarjana UIN Walisongo, *Panduan Karya Tulis Ilmiah*, Semarang: UIN Walisongo.
- Prahasta, Eddy, *Konsep-konsep Dasar Sisitem Informasi Geografis*, Bandung: Penerbit Informatika, 2002.

- Qusthalaani, Imam, *Kajian Fajar Dan Syafaq Perspektif Fikih Dan Astronomi*,
Mahkamah: Jurnal Kajian Hukum Islam, Vol. 3, No. 1, Juni 2018
- Rachim, Abd, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Liberti, 1983.
- Ridha, Rasyid, *Tafsir al-Manar*, Beirut: Dar al Ma'rifah, t.t.
- Rojak, Encep Abdul, dkk, *Koreksi Ketinggian Tempat Terhadap Fikih Waktu Salat: Analisis Jadwal Waktu Salat Kota Bandung*, Jurnal Al-Ahkam, 27 (2), 2017, 241-266
- Salimi, Muchtar, *Ilmu Falak; Penetapan Awal Waktu, Salat dan Arah Kiblat*,
Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 1997.
- Sayyid al-Imam Muhammad bin Ismail al-Kakhlany, *Subulus Salam*, Semarang:
Toha Putra, t.t.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an*,
Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Smart, W.M., *Textbook on Spherical Astronomy*, London: Cambridge University
Press, 1950.
- Supriatna, Encup, *Hisab Rukyat & Aplikasinya*, Bandung: PT. Refika Aditama,
2007.
- Suryabrata, Sumardi, *Metodologi Penelitian*, Jakarta “: Grafindo Persada, 1995, Cet
ke-2.
- Tien Tsong, Ngah Ngan Mike Christian, *Muslim-Guide : Using Augmented Reality
And Intuitive Features For Determining Qibla Direction And Prayer Times*,
Tesis Faculty of Cognitive Sciences and Human Development, Universiti
Malaysia Sarawak, 2015
- Tjasyono, Bayong, Departemen Geofisika dan Meteorologi, *Catatan Kuliah; GM-
322 Meteorologi Fisis*, Bandung: Penerbit ITB, 2001.
- TNI Angkatan Laut, *Almanak Nautika*, Jakarta: Dinas Hidro Oceanografi, 1995.

Vilianueva, K.J, *Pengantar ke dalam Astronomi Geodesi*, Bandung: Departemen Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Bandung, 1978.

- **Website**

www.eramuslim.org

<http://tdjamaluddin.Wordpress.com/1-t-djamaluddin-thomas-djamaluddin/>

<https://tdjamaluddin.wordpress.com>,

<http://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg>,

<http://spiff.rit.edu/classes/phys559/lectures/atmos/atmos.html>

<http://kudus.kemenag.go.id/>,

www.jeparakab.co.id

www.pa-jepara.net

www.ticjepara.com/2008/12/pantai-kartini.html

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/16/astronomi-cita-cita,-kecintaan> dan pengembangan-karir-peneliti/

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2010/04/28/keluarga-sama-pentingnya-denga-profesi/>

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2013/08/23/penerimaan-sarwono-award2013dari-lipi/> .

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/04/penghargaan-ganesa-widya-jasa-adiutama-2015-dari-itb/>

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-shalat/>

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2015/07/10/kapankah-koreksi-ketinggian-diterapkan-pada-jadwal-shalat/>

<https://tdjamaluddin.wordpress.com/2016/09/16/sosok-dan-pemikiran-thomas-djamaluddin-memajukan-bangsa-dengan-astronomi/>

<http://www.asterism.org/tutorials/tut28-1.htm> .

- **Wawancara**

Wawancara dengan Slamet Hambali, pada 19 oktober 2018

Wawancara dengan Thomas Djamaluddin, pada 18 Desember 2018.

Lampiran I

- **Contoh perhitungan Slamet Hambali**

Contoh perhitungan waktu salat di Semarang dengan koordinat lintang 7° LS dan bujur $110^{\circ} 24'$ BT, dan tinggi 200m pada tanggal 1 Juni 2017.:

1. Lintang tempat $= 7^{\circ}$ (LS)
2. Bujur tempat $= 110^{\circ} 24'$ (BT)
3. Deklinasi matahari (δm) $= 22^{\circ} 0' 37''$
4. Equation of time (e) $= 0j 2m 14d$
5. ketinggian tempat $= 200 m$

a. Maghrib $= -(Ku+ref+Sd)$

$$= -((0^{\circ} 1,76' \sqrt{200}) + 0^{\circ} 34' + 0^{\circ} 16')$$
$$= -1^{\circ} 14' 53,41''$$

b. to (sudut waktu matahari) awal Maghrib

$$\cos to = \sin ha : \cos \phi x : \cos \delta m - \tan \phi x \times \tan \delta m$$

$$= \sin -1^{\circ} 14' 53,41'' : \cos -7 : \cos 22^{\circ} 0' 37'' - \tan -7$$
$$\times \tan 22^{\circ} 0' 37''$$

$$to = + 88^{\circ} 30' 44,35'' : 15$$

$$= 5^{\circ} 54' 02,96''$$

c. Awal Waktu Maghrib

$$= \text{pkl. } 12 - e + (BD-BT)/15 + (5j 54m 02.96d) + \text{ikhtiyat}$$

$$= \text{pkl. } 11j 57m 46d - 0j 21m 36d + 5j 54m 02.96d$$

$$= \text{pkl. } 17j 30m 12,96d + \text{ikhtiyat}$$

$$= \text{pkl. } 17: 33 \text{ WIB}$$

- **Contoh Hisab Thomas Djamaluddin**

Mengolah beberapa data Radians = $\phi / 180$

$$N = ((275M)/9) - ((M+9)/12)(1+((K-4(K/4)+2)/3)) + I - 30$$

$$Lamb = Bujur / 360 \times 24$$

$$\Phi = Lintang \times Radians$$

- **Menghitung Awal Subuh**

$$T = N + (6 - Lamb) / 24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times Radians$$

$$L = M + 1,916 \times Radians \times \sin(M) + 0,02 \times Radians \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times Radians$$

$$Lh = L / 3,14159 \times 12$$

$$Ql = \text{Int}(Lh/6) + 1,$$

Ql1 = Jika $\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql$ tidak sama dengan 0, maka $Ql1 = Ql - 1$, jika sama dengan 0 maka $Ql1 = Ql$

$$Ra = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L) / 3,14159 \times 12$$

$$Ra1 = Ra + Ql1 \times 6$$

$$\sin De = 0,39782 \times \sin L$$

$$\cos De = \sqrt{1 - L \times L}$$

$$Y = (\cos(108 \times Radians) - \sin De \times \sin \phi) / (\cos De \times \cos \phi)$$

$$Y1 = \text{Atan}(\sqrt{1 - Y \times Y} / Y) / Radians$$

ATNX= jika $Y1 < 0$, maka $ATNX = Y1 + 180$, jika tidak maka $ATNX = Y1$

$$H = (360 - ATNX) \times 24 / 360$$

$$H1 = H$$

$$Tloc = H1 + Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc\ 2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc\ 3 = TLoc\ 2 - Lamb + Tz$$

• **Menghitung Awal Terbit**

$$T = N + (6 - Lamb) / 24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times \text{Radians}$$

$$L = M + 1,916 \times \text{Radians} \times \sin(M) + 0,02 \times \text{Radians} \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times \text{Radians}$$

$$Lh = L / 3,14159 \times 12$$

$$Ql = \text{Int}(Lh/6) + 1,$$

$Ql1 =$ Jika $\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql$ tidak sama dengan 0, maka $Ql1 = Ql - 1$, jika sama dengan 0 maka $Ql1 = Ql$

$$Ra = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L) / 3,14159 \times 12$$

$$Ra1 = Ra + Ql1 \times 6$$

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \sin L$$

$$\text{CosDe} = \sqrt{1 - L \times L}$$

$$Y = (\cos((90 + 50/60) \times \text{Radians}) - \text{SinDe} \times \sin \phi) / (\text{CosDe} \times \cos \phi)$$

$$Y1 = \text{Atan}(\sqrt{(1-Y \times Y)/Y})/\text{Radians}$$

ATNX = jika $Y1 < 0$, maka $ATNX = Y1 + 180$, jika tidak maka $ATNX = Y1$

$$H = (360 - ATNX) \times 24 / 360 \quad H1 = H$$

$$Tloc = H1 + Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc\ 2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc\ 3 = (TLoc\ 2 - Lamb + Tz$$

• Menghitung Awal Zuhur

$$T = N + (12 - Lamb) / 24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times \text{Radians}$$

$$L = M + 1,916 \times \text{Radians} \times \sin(M) + 0,02 \times \text{Radians} \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times \text{Radians}$$

$$Lh = L / 3,14159 \times 12$$

$$Ql = \text{Int}(Lh/6) + 1,$$

$Ql1 =$ Jika $\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql$ tidak sama dengan 0, maka $Ql1 = Ql - 1$, jika sama dengan 0 maka $Ql1 = Ql$

$$Ra = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L) / 3,14159 \times 12$$

$$Ra1 = Ra + Ql1 \times 6$$

$$Tloc = Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc\ 2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc\ 3 = (TLoc\ 2 + 2/60) -$$

Lamb+Tz

- **Menghitung Awal Asar**

$$T = N + (15 - \text{Lamb})/24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times \text{Radians}$$

$$L = M + 1,916 \times \text{Radians} \times \sin(M) + 0,02 \times \text{Radians} \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times \text{Radians}$$

$$Lh = L/3,14159 \times 12$$

$$Ql = \text{Int}(Lh/6) + 1,$$

Ql1 = Jika $\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql$ tidak sama dengan 0, maka $Ql1 = Ql - 1$, jika sama dengan 0 maka $Ql1 = Ql$

$$Ra = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L)/3,14159 \times 12$$

$$Ra1 = Ra + Ql1 \times 6$$

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \sin L$$

$$\text{CosDe} = \sqrt{1 - L \times L}$$

$$\text{Dek} = \text{Atan}(\text{SinDe}/\text{CosDe}) \quad \text{Zd} = \text{Abs}(\text{Dek} - \text{phi})$$

$$Za = \text{Atan}(\tan \text{Zd} + 1)$$

$$Y = (\cos Za - \sin \text{De} \times \sin \text{phi})/(\cos \text{De} \times \cos \text{phi}) \quad Y1 = \text{Atan}(Y(1 - Y \times Y)/Y)/\text{Radians}$$

$$\text{ATNX} = \text{jika } Y1 < 0, \text{ maka } \text{ATNX} = Y1 + 180, \text{ jika tidak maka } \text{ATNX} = Y1$$

$$H = (360 - \text{ATNX}) \times 24 / 360 \quad H1 = 24 - H$$

$$\text{Tloc} = H1 + Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc3 = (TLoc2 - \text{Lamb} + Tz$$

• **Menghitung Awal Magrib**

$$T = N + (18 - \text{Lamb}) / 24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times \text{Radians}$$

$$L = M + 1,916 \times \text{Radians} \times \sin(M) + 0,02 \times \text{Radians} \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times \text{Radians}$$

$$Lh = L / 3,14159 \times 12$$

$$Ql = \text{Int}(Lh/6) + 1,$$

Ql1 = Jika $\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql$ tidak sama dengan 0, maka $Ql1 = Ql - 1$, jika sama dengan 0 maka $Ql1 = Ql$

$$Ra = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L) / 3,14159 \times 12$$

$$Ra1 = Ra + Ql1 \times 6$$

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \sin L$$

$$\text{CosDe} = \sqrt{1 - L \times L}$$

$$Y = (\cos((90 + 50/60) \times \text{Radians}) - \text{SinDe} \times \sin \phi) / (\text{CosDe} \times \cos \phi)$$

$$Y1 = \text{Atan}(\sqrt{1 - Y \times Y}) / \text{Radians}$$

ATNX = jika $Y1 < 0$, maka $ATNX = Y1 + 180$, jika tidak maka $ATNX = Y1$

$$H = (360 - ATNX) \times 24 / 360 \quad H1 = 24 - H$$

$$Tloc = H1 + Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc\ 2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc\ 3 = (TLoc\ 2 + 2/60) - \text{Lamb} + Tz$$

- **Menghitung Awal Isya**

$$T = N + (18 - \text{Lamb}) / 24$$

$$M = (0,9856 \times T - 3,289) \times \text{Radians}$$

$$L = M + 1,916 \times \text{Radians} \times \sin(M) + 0,02 \times \text{Radians} \times \sin(2 \times M) + 282,634 \times \text{Radians}$$

$$Lh = L / 3,14159 \times 12$$

$$Ql = \text{Int}(Lh/6) + 1,$$

Ql1 = Jika $\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql$ tidak sama dengan 0, maka $Ql1 = Ql - 1$, jika sama dengan 0 maka $Ql1 = Ql$

$$Ra = \text{Atan}(0,91746 \times \tan L) / 3,14159 \times 12$$

$$Ra1 = Ra + Ql1 \times 6$$

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \sin L$$

$$\text{CosDe} = \sqrt{1 - L \times L}$$

$$Y = (\cos(108 \times \text{Radians}) - \text{SinDe} \times \sin \phi) / (\text{CosDe} \times \cos \phi)$$

$$Y1 = \text{Atan}(\sqrt{1 - Y \times Y}) / \text{Radians}$$

ATNX= jika $Y1 < 0$, maka $ATNX = Y1 + 180$, jika tidak maka $ATNX = Y1$

$$H = (360 - ATNX) \times 24 / 360 \quad H1 = 24 - H$$

$$TLoc = H1 + Ra1 - 0,06571 \times T - 6,622$$

$$TLoc1 = TLoc + 24$$

$$TLoc\ 2 = TLoc1 - \text{int}(TLoc/24) \times 24 \quad TLoc\ 3 = (TLoc\ 2 - \text{Lamb} + Tz$$

Contoh perhitungan waktu salat di Semarang dengan koordinat lintang 7° LS dan bujur $110^\circ\ 24'$ BT, pada tanggal 1 Juni 2017. Langkah-langkah yang harus dilalui sebagai berikut :

- Mengolah beberapa data Radians $= \text{phi} / 180$
 $= 0,0174$

$$\begin{aligned} \text{Degree} &= 180 / \text{phi} \\ &= 57,296 \end{aligned}$$

$$N = 152$$

$$\begin{aligned} \text{Lamb} &= 110^\circ\ 24' / 360 \times 24 \\ &= 7,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Phi} &= -7^\circ \times 0,0174 \\ &= -0,1221 \end{aligned}$$

- Menghitung Awal Magrib

$$\begin{aligned} T &= 152 + (18 - 7,36) / 24 \\ &= 152,4433 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= (0,9856 \times 152,4433 - 3,289) \times 0,0174 \\ &= 2,5649 \end{aligned}$$

$$L = 2,5649 + 1,916 \times 0,0174 \times \sin(2,5649) + 0,02 \times 0,0174 \times \sin$$

$$(2 \times 2,5649) + 282,634 \times 0,0174$$

$$= 7,5157$$

$$Lh = 7,5157 / 3,14159 \times 12$$

$$= 28,7079$$

$$Ql = \text{Int} (28,7079/6) + 1$$

$$= 5$$

$$\text{int}(Ql/2) \times 2 - Ql = 1, \text{ maka } Q11 = 4$$

$$Ra = \text{Atan} (0,91746 \times \text{Tan } 7,5157) / 3,14159 \times 12$$

$$= 4,6014$$

$$Ra1 = 4,6014 + 4 \times 6$$

$$= 28,6014$$

$$\text{SinDe} = 0,39782 \times \text{Sin } 7,5157$$

$$= 0,3752$$

$$\text{CosDe} = V(1 - 7,5157 \times 7,5157)$$

$$= 0,9269$$

$$Y = (\text{Cos} ((90 + 50/60) \times 0,0174) - 0,3752 \times \text{Sin } -0,1221) / (0,9269 \times \text{Cos } -0,1221)$$

$$= 0,0339$$

$$Y1 = \text{Atan} (V(1 - 0,0339 \times 0,0339) / 0,0339) / 0,0174$$

$$= 88,0571$$

$$\text{ATNX} = Y1$$

$$= 88,0571$$

$$H = (360 - 88,0571) \times 24 / 360$$

$$= 18,1295$$

$$H1 = 24 - 18,1295$$

$$= 5,8704$$

$$\text{Tloc} = 5,8704 + 28,6014 - 0,06571 \times 152,4433 - 6,622$$

$$= 17,8328$$

$$\text{TLoc1} = 17,8328 + 24$$

$$= 41,8328$$

$$\text{TLoc 2} = 41,8328 - \text{int}(41,8328/24) \times 24$$

$$= 17,8328$$

$$\text{TLoc 3} = (17,8328 + 2/60) - 7,36 + 7$$

$$= 17,5062 \text{ atau } 17:30:22 \text{ WIB}$$

Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan waktu salat di Semarang pada tanggal 1 Juni 2017, sebagai berikut :

$$\text{Magrib} = 17:30:22$$

Lampiran II

Data Koordinat Lintang, Bujur dan Ketinggian Tempat Masjid Agung Kota Indonesia oleh Badan Informasi Geospasial

No	Kabupaten/Kota	Nama Masjid	Koordinat		
			Lintang	Bujur	Tinggi
1.	Kota Banda Aceh	Masjid Raya Baiturrahman	5°33'12.92"N	95°19'01.75"E	8
2.	Kota Sabang	Masjid Agung Babussalaam	5°53'37.79"N	95°19'26.54"E	39
3.	Kabupaten Aceh Besar	Masjid Agung Al-Munawaroh	5°18'03.04"N	95°36'05.17"E	123
4.	Kabupaten Aceh Jaya	Masjid Agung Jabal Rahmah	4°38'04.03"N	95°34'51.23"E	15
5.	Kabupaten Pidie	Masjid Agung Al-Falah Sigli	5°22'51.41"N	95°57'28.48"E	6
6.	Kabupaten Aceh Barat	Masjid Agung Baitul Makmur Meulaboh	4°09'31.76"N	96°07'28.86"E	7
7.	Kabupaten Pidie Jaya	Masjid Al-Munawarah	5°13'58.58"N	96°15'41.03"E	15
8.	Kabupaten Nagan Raya	Masjid Syuhada	4°10'33.80"N	96°18'23.63"E	20
9.	Kabupaten Simeulue	Masjid Raya Sinabang	2°28'46.32"N	96°22'49.77"E	5
10.	Kabupaten Bireuen	Masjid Raya Biereun	5°11'52.30"N	96°42'08.11"E	20
11.	Kabupaten Bener Meriah	Masjid Babus Salaam Simpang Tiga Redelong	4°43'31.03"N	96°52'13.76"E	1392
12.	Kabupaten Aceh Tengah	Masjid Takengon	4°37'58.41"N	96°50'33.55"E	1262
13.	Kabupaten Aceh Barat Daya	Masjid Jamik Blangpidie	3°44'14.73"N	96°50'03.05"E	14
14.	Kota Lhokseumawe	Masjid Islamic Center Lhokseumawe	5°10'47.98"N	97°08'31.03"E	1
15.	Kabupaten Aceh Selatan	Masjid Agung Istiqomah Tapak Tuan	3°15'28.72"N	97°10'45.70"E	7
16.	Kabupaten Aceh Utara	Masjid Raya Pase	5°02'30.43"N	97°19'21.07"E	7
17.	Kabupaten Gayo Lues	Masjid Raya Blang Kejeran	3°59'49.68"N	97°20'18.79"E	931
18.	Kabupaten Aceh Timur	Masjid Agung Idi Rayeuk	4°56'56.46"N	97°46'22.15"E	6
19.	Kabupaten Aceh Tenggara	Masjid At-Taqwa Kutacane	3°29'05.16"N	97°48'39.10"E	172
20.	Kabupaten Aceh Singkil	Masjid Agung Baiturrahim Singkil	2°17'02.93"N	97°47'15.75"E	7
21.	Kota Subulussalam	Masjid Agung Subulassalaam	2°39'14.13"N	98°00'06.89"E	74

22.	Kota Langsa	Masjid Raya Kota Langsa	4°28'11.50"N	97°58'16.49"E	10
23.	Kabupaten Aceh Tamiang	Masjid Thursina	4°15'39.03"N	98°03'38.23"E	15
24.	Kota Medan	Masjid Raya Medan	3°34'30.79"N	98°41'14.14"E	31
25.	Kabupaten Nias Utara	Lotu	1°23'49.81"N	97°21'16.72"E	11
26.	Kabupaten Nias Barat	Lahomi	0°59'57.31"N	97°29'41.62"E	120
27.	Kabupaten Nias	Gunung Sitoli	1°13'47.67"N	97°39'07.21"E	46
28.	Kota Gunung Sitoli	Masjid Jami Saombo	1°17'37.39"N	97°36'34.85"E	18
29.	Kabupaten Nias Selatan	Masjid At-Taqwa	0°34'07.10"N	97°49'11.84"E	6
30.	Kabupaten Dairi	Masjid Raya Sidikalang	2°44'49.65"N	98°18'51.53"E	1073
31.	Kabupaten Pakpak Barat	Masjid Agung Salak	2°32'30.02"N	98°19'25.77"E	998
32.	Kabupaten Langkat	Masjid Raya Tsabat	3°45'45.82"N	98°26'59.40"E	13
33.	Kota Binjai	Masjid Agung Binjai	3°36'29.07"N	98°29'50.59"E	32
34.	Kabupaten Karo	Masjid Agung Kabanjahe	3°06'16.93"N	98°29'52.52"E	1210
35.	Kabupaten Samosir	Masjid Al-Hasanah Panguruan	2°36'23.97"N	98°41'43.33"E	913
36.	Kabupaten Humbang Hasundutan	Masjid Raya Al-Amiin	2°15'40.34"N	98°44'50.75"E	1402
37.	Kota Sibolga	Masjid Agung Sibolga	1°44'16.72"N	98°46'42.55"E	6
38.	Kabupaten Tapanuli Tengah	Masjid Raudhatul Jannah Pandan	1°40'57.00"N	98°49'58.00"E	4
39.	Kabupaten Deli Serdang	Masjid Agung Lubuk Pakam	3°33'29.61"N	98°52'48.58"E	16
40.	Kabupaten Simalungun	Masjid Raya At-Taqwa Parapat	2°40'02.17"N	98°56'17.71"E	918
41.	Kabupaten Tapanuli Utara	Masjid Raya Tarutung	2°01'15.52"N	98°57'53.08"E	953
42.	Kota Pematangsiantar	Masjid Raya Pematangsiantar	2°57'14.60"N	99°03'26.16"E	405
43.	Kabupaten Toba Samosir	Balige	2°19'53.84"N	99°03'04.61"E	956
44.	Kota Padang Sidempuan	Masjid Raya Padang Sidempuan	1°22'25.44"N	99°16'13.83"E	306
45.	Kabupaten Serdang Bedagai	Masjid Al-Abrar	3°30'20.49"N	99°06'43.55"E	14
46.	Kota Tebing Tinggi	Masjid Raya Tebing Tinggi	3°19'45.96"N	99°09'35.99"E	23
47.	Kabupaten Tapanuli Selatan	Masjid Al-Munawir	1°36'04.50"N	99°16'24.47"E	142
48.	Kabupaten Batu Bara	Masjid Raya Lima Puluh	3°10'07.32"N	99°25'02.93"E	29

49.	Kabupaten Mandailing Natal	Masjid Raya Panyabungan	0°51'38.87"N	99°33'46.43"E	224
50.	Kabupaten Asahan	Masjid Raya Kisaran	2°58'42.97"N	99°37'47.24"E	20
51.	Kabupaten Padang Lawas Utara	Masjid Raya Gunung Tua	1°30'26.41"N	99°37'28.00"E	108
52.	Kabupaten Labuhanbatu Utara	Masjid Aek Kanopan	2°34'07.00"N	99°38'33.76"E	28
53.	Kabupaten Padang Lawas	Masjid Raya Sibuhun	1°03'14.49"N	99°43'56.86"E	154
54.	Kota Tanjung Balai	Masjid Raya Sultan Ahmad Syah	2°57'54.46"N	99°48'01.51"E	4
55.	Kabupaten Labuhanbatu	Masjid Agung Rantau Prapat	2°05'41.07"N	99°50'02.21"E	34
56.	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	Masjid Kota Pinang	1°53'42.91"N	100°05'01.33"E	46
57.	Kota Padang	Masjid Raya Sumatera Barat	0°55'27.04"S	100°21'43.44"E	6
58.	Kabupaten Kepulauan Mentawai	Tua Pejat	2°02'31.53"S	99°34'56.96"E	1
59.	Kabupaten Pasaman Barat	Masjid Simpang Ampek	0°06'26.57"N	99°49'23.94"E	72
60.	Kabupaten Agam	Masjid Agung Nurul Falah	0°18'53.98"S	100°01'50.42"E	89
61.	Kota Pariaman	Masjid Agung Pariaman	0°37'43.07"S	100°07'10.82"E	9
62.	Kabupaten Pasaman	Masjid Agung Al-Muttaqien	0°08'19.60"N	100°09'56.12"E	449
63.	Kabupaten Padang Pariaman	Masjid Raya Parit Melintang	0°37'57.64"S	100°16'42.16"E	46
64.	Kota Bukittinggi	Masjid Agung Bukittinggi	0°18'17.58"S	100°22'21.04"E	919
65.	Kota Padangpanjang	Masjid Raya Jihad	0°27'55.47"S	100°24'06.43"E	783
66.	Kabupaten Pesisir Selatan	Masjid Raya Painan	1°20'43.10"S	100°34'44.50"E	5
67.	Kabupaten Tanah Datar	Masjid Raya Batusangkar	0°27'08.30"S	100°35'31.63"E	473
68.	Kota Payakumbuh	Masjid Raya Payakumbuh	0°13'27.78"S	100°38'05.76"E	515
69.	Kota Solok	Masjid Agung Al-Muhsinin	0°47'45.98"S	100°39'47.89"E	389
70.	Kabupaten Lima Puluh Kota	Masjid Nurul Ikhlas	0°09'02.86"S	100°39'49.90"E	502
71.	Kota Sawahlunto	Sawahlunto	0°40'37.88"S	100°46'28.09"E	296
72.	Kabupaten Solok	Arosuka	0°57'07.74"S	100°37'15.84"E	1025
73.	Kabupaten Sijunjung	Masjid Istiqlal Sijunjung	0°39'38.89"S	100°55'52.01"E	160
74.	Kabupaten Solok Selatan	Masjid Jabal Nur	1°33'01.90"S	101°14'59.58"E	547

75.	Kabupaten Dhamasraya	Masjid Raya Pulau Punjung	0°57'20.49"S	101°30'05.04"E	118
76.	-	Masjid Pesisir Selatan	2°28'45.49"S	101°05'47.73"E	12
77.	-	Seai-Kep. Mentawai	2°47'22.76"S	100°12'27.86"E	45
78.	Kota Pekanbaru	Masjid Agung An-Nur Pekanbaru	0°31'35.20"N	101°27'02.24"E	22
79.	Kabupaten Rokan Hulu	Masjid Agung Madani Islamic Center	0°53'45.22"N	100°18'29.86"E	71
80.	Kabupaten Rokan Hilir	Masjid Bagan Siapi-api	2°09'41.27"N	100°48'10.28"E	9
81.	Kabupaten Kampar	Masjid Al-Kiram	0°20'48.30"N	101°01'38.91"E	39
82.	Kota Dumai	Masjid Raya Dumai	1°34'51.58"N	101°23'09.77"E	31
83.	Kabupaten Kuantan Singingi	Masjid Agung Kuantan Singingi	0°31'16.77"S	101°32'04.04"E	67
84.	Kabupaten Pelalawan	Masjid Raya Pangkalan Kerinci	0°24'05.73"N	101°51'27.13"E	14
85.	Kabupaten Bengkalis	Masjid Istiqamah	1°28'14.53"N	102°06'22.38"E	4
86.	Kabupaten Siak	Masjid Sultan Syarif Hasyim	0°48'43.29"N	102°01'43.91"E	11
87.	Kabupaten Indragiri Hulu	Rengat	0°23'26.94"S	102°26'24.57"E	23
88.	Kabupaten Kepulauan Meranti	Masjid al-Hasanah	1°00'51.75"N	102°42'46.73"E	6
89.	Kabupaten Indragiri Hilir	Masjid Agung Al-Huda	0°19'45.27"S	103°09'23.12"E	5
90.	Kota Bengkulu	Masjid Raya At-Taqwa Kota Bengkulu	3°48'00.50"S	102°15'32.65"E	17
91.	Kabupaten Mukomuko	Masjid Al-Jabar	2°34'40.62"S	101°07'02.58"E	8
92.	Kabupaten Lebong	Masjid Jami Al-Azhar	3°07'11.50"S	102°11'59.18"E	338
93.	Kota Bengkulu Utara	Masjid Raya Arga Makmur	3°26'24.18"S	102°11'49.77"E	163
94.	Kabupaten Bengkulu Tengah	Masjid Al-Falah	3°44'47.11"S	102°25'29.74"E	46
95.	Kabupaten Rejang Lebong	Masjid Agung Baitul Makmur	3°28'44.55"S	102°31'32.74"E	641
96.	Kabupaten Kepahiang	Masjid Al-Furqon	3°38'28.94"S	102°34'27.42"E	520
97.	Kabupaten Seluma	Masjid Tais Seluma	4°04'29.30"S	102°35'08.02"E	46
98.	Kota Bengkulu Selatan	Masjid Agung Al-Muwafaqah	4°27'20.95"S	102°54'22.33"E	35
99.	Kabupaten Kaur	Masjid Syuhada	4°47'05.05"S	103°20'41.94"E	27
100.	Kota Jambi	Masjid Agung Al-Falah	1°35'38.77"S	103°36'29.59"E	22
101.	Kabupaten Kerinci	Masjid At-Taqwa Siulak Mukai	1°58'04.52"S	101°21'22.30"E	827

102.	Kota Sungai Penuh	Masjid Agung Pondok Tinggi	2°03'58.28"S	101°23'37.49"E	838
103.	Kabupaten Bungo	Masjid Agung Muara Bungo	1°28'58.90"S	102°06'54.50"E	53
104.	Kabupaten Merangin	Masjid Al-Hidayah Bungo	2°04'07.22"S	102°16'19.39"E	100
105.	Kabupaten Tebo	Masjid Agung Muara Tebo	1°29'19.69"S	102°26'33.30"E	42
106.	Kabupaten Sorolangun	Masjid Al-Falah Sorolangun	2°18'10.12"S	102°43'27.21"E	43
107.	Kabupaten Batang Hari	Masjid Besar At-Taqwa	1°42'41.66"S	103°15'17.16"E	20
108.	Kabupaten Tanjung Jabung Barat	Masjid Kuala Tungkal	0°49'09.58"S	103°27'50.13"E	5
109.	Kabupaten Muaro Jambi	Masjid Agung Sengerti	1°27'15.63"S	103°30'38.62"E	24
110.	Kabupaten Tanjung Jabung Timur	Masjid Muara Sabak	1°07'38.78"S	103°51'16.18"E	4
111.		Masjid Syuhada	2°29'48.46"S	102°41'12.09"E	83
112.	Kota Tanjung Pinang	Masjid Agung Al-Hikmah	0°55'40.38"N	104°26'34.23"E	9
113.	Kabupaten Karimun	Masjid Agung Karimun	1°01'32.11"N	103°23'25.95"E	19
114.	Kota Batam	Masjid Raya Batam	1°07'35.30"N	104°03'10.64"E	36
115.	Kabupaten Bintan	Bandar Seri Bentan	1°05'12.83"N	104°30'12.94"E	16
116.	Kabupaten Lingga	Masjid Al-Muawwanah	0°13'47.41"S	104°36'30.90"E	12
117.	Kabupaten Kepulauan Anambas	Masjid Tarema	3°13'00.77"N	106°12'57.19"E	8
118.	Kabupaten Natuna	Masjid Agung Natuna	3°57'09.48"N	108°23'00.39"E	6
119.	Kota Palembang	Masjid Agung Palembang	2°59'16.45"S	104°45'37.27"E	19
120.	Kota Lubuklinggau	Masjid Agung As-Salam	3°17'49.42"S	102°51'36.71"E	143
121.	Kabupaten Musi Rawas Utara	Masjid Jami Rupit	2°42'30.69"S	102°54'35.17"E	38
122.	Kabupaten Musi Rawas	Masjid Agung Muara Beliti	3°14'30.70"S	103°00'40.08"E	68
123.	Kabupaten Empat Lawang	Masjid Tebing Tinggi	3°35'39.03"S	103°05'11.09"E	106
124.	Kota Pagar Alam	Masjid Raya Pagar Alam	4°01'16.77"S	103°15'01.13"E	714
125.	Kabupaten Lahat	Masjid Agung Lahat	3°47'19.46"S	103°32'22.16"E	116
126.	Kabupaten Muara Enim	Masjid Agung Muara Enim	3°39'16.57"S	103°46'35.72"E	41
127.	Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir	Masjid Al-Ittihad	3°16'22.03"S	103°49'26.74"E	41

128.	Kabupaten Musi Banyuasin	Masjid Jami An-Nur	2°53'08.14"S	103°50'09.61"E	12
129.	Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan	Masjid Agung Muara Dua	4°32'00.57"S	104°04'25.82"E	133
130.	Kabupaten Ogan Komering Ulu	Masjid Jami Baturaja	4°07'17.14"S	104°10'15.55"E	48
131.	Kota Prabumulih	Masjid Annuar	3°25'23.29"S	104°14'29.96"E	48
132.	Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur	Masjid Martapura	4°18'57.09"S	104°20'46.11"E	91
133.	kabupaten Banyuasin	Masjid Agung Al-Amir Pangkalan Balai	2°54'49.99"S	104°24'24.87"E	23
134.	Kabupaten Ogan Ilir	Masjid Darussalaam	3°11'26.31"S	104°40'55.67"E	8
135.	Kabupaten Ogan Komering Ilir	Masjid Jami Solihin	3°23'35.63"S	104°50'01.32"E	16
136.	Kota Bandar Lampung	Masjid Agung Al-Furqan	5°25'45.63"S	105°15'35.67"E	98
137.	Kabupaten Pesisir Barat	Masjid Krui	5°11'11.74"S	103°56'00.31"E	5
138.	Kabupaten Lampung Barat	Masjid Raya Liwa	5°02'10.82"S	104°04'57.44"E	884
139.	Kabupaten Way Kanan	Masjid At-Taqwa	4°32'01.56"S	104°28'51.19"E	89
140.	Kabupaten Tanggamus	Masjid Kotaagung	5°29'33.05"S	104°37'22.99"E	25
141.	Kabupaten Lampung Utara	Masjid Agung Kotabumi	4°49'08.42"S	104°52'46.60"E	30
142.	Kabupaten Pesawaran	Masjid Gedongtataan	5°24'01.94"S	105°05'13.78"E	152
143.	Kabupaten Tulang Bawang Barat	Masjid Al-Mutaqin Panaragan	4°30'08.39"S	105°05'26.73"E	49
144.	Kabupaten Pringsewu	Masjid Pringsewu	5°20'52.92"S	104°58'18.82"E	105
145.	Kabupaten Lampung Tengah	Masjid Jabal Rahmah	4°58'49.02"S	105°12'41.48"E	38
146.	Kabupaten Tulang Bawang	Masjid Pemda Tuba	4°29'40.73"S	105°13'12.73"E	20
147.	Kabupaten Mesuji	Wiraga Mulya	3°52'23.15"S	105°25'40.09"E	13
148.	Kota Metro	Masjid Taqwa Metro	5°06'52.76"S	105°18'24.11"E	62
149.	Kabupaten Lampung Timur	Masjid Sukadana	5°03'59.15"S	105°33'02.86"E	27
150.	Kabupaten Lampung Selatan	Masjid Agung Kalianda	5°43'00.84"S	105°35'13.32"E	15
151.	Kota Pangkal Pinang	Masjid Agung Pangkalpinnag	2°07'46.80"S	106°06'42.73"E	7
152.	Kabupaten Bangka Selatan	Masjid Agung Bangka Selatan	3°01'11.19"S	106°30'30.60"E	27
153.	Kabupaten Bangka	Masjid Agung Sungailiat	1°52'52.37"S	106°06'13.84"E	45
154.	Kabupaten Bangka Tengah	Masjid Agung Koba	2°29'24.22"S	106°24'32.93"E	12

155.	Kabupaten Bangka Barat	Masjid Urwatul Wutsqo	2°03'18.71"S	105°10'51.21"E	51
156.	Kabupaten Belitung	Masjid Agung Al-Mabrur	2°44'29.56"S	107°38'16.48"E	11
157.	Kabupaten Belitung Timur	Masjid Assalaam	2°51'11.52"S	108°17'40.95"E	5
158.	Kota Serang	Masjid Agung Serang	6°07'00.01"S	106°09'22.95"E	29
159.	Kota Cilegon	Masjid Agung Nurul Ikhlas	6°00'54.37"S	106°02'55.72"E	22
160.	Kabupaten Lebak	Masjid Agung Al'Araaf	6°21'35.46"S	106°14'43.19"E	26
161.	Kabupaten Pandeglang	Masjid Agung Pandeglang	6°18'31.64"S	106°06'15.49"E	259
162.	Kabupaten Serang	Masjid Agung Serang	6°07'00.36"S	106°09'22.86"E	29
163.	Kabupaten Tangerang	Masjid Agung Al-Amjad Tigakarsa	6°16'41.13"S	106°29'07.02"E	35
164.	Kota Tangerang	Masjid Raya Al-Azhom	6°10'11.13"S	106°38'19.99"E	10
165.	Kota Tangerang Selatan	Masjid Raya Bintaro Jaya	6°17'01.77"S	106°42'50.38"E	31
166.	Kota Administrasi Jakarta Barat	Masjid Meruya	6°11'41.09"S	106°44'12.77"E	9
167.	Kota Administrasi Jakarta Utara	Masjid Islamic Center	6°07'19.06"S	106°55'03.18"E	5
168.	Kota Administrasi Jakarta Pusat	Masjid Istiqlal Jakarta	6°10'12.32"S	106°49'51.78"E	6
169.	Kota Administrasi Jakarta Selatan	Masjid Agung Al-Azhar	6°14'06.80"S	106°47'57.52"E	21
170.	Kota Administrasi Jakarta Timur	Masjid At-Tin	6°17'52.18"S	106°53'02.64"E	34
171.	Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu	Masjid Jami Al-Makmuriyah	5°44'43.36"S	106°36'47.51"E	5
172.	Kota Bandung	Masjid Raya Bandung	6°55'17.70"S	107°36'21.59"E	720
173.	Kabupaten Sukabumi	Masjid Agung Pelabuhan Ratu	6°59'17.49"S	106°33'01.62"E	19
174.	Kota Bogor	Masjid Raya Bogor	6°36'26.28"S	106°48'31.38"E	287
175.	Kota Depok	Masjid Kubah Emas	6°23'02.34"S	106°46'19.03"E	77
176.	Kabupaten Bogor	Masjid Agung Baitul Faizin Cibinong	6°28'48.89"S	106°49'23.70"E	133
177.	Kota Sukabumi	Masjid Agung Sukabumi	6°55'16.08"S	106°55'30.89"E	601
178.	Kota Bekasi	Masjid Agung Al-Barkah Bekasi	6°14'26.62"S	106°59'58.73"E	21
179.	Kabupaten Cianjur	Masjid Agung Cianjur	6°49'15.02"S	107°08'21.56"E	457
180.	Kabupaten Bekasi	Masjid Agung Kabupaten Bekasi	6°21'56.93"S	107°10'17.72"E	60

181.	Kabupaten Karawang	Masjid Agung Krawang	6°18'37.56"S	107°17'32.26"E	19
182.	Kabupaten Purwakarta	Masjid Agung Purwakarta	6°33'20.72"S	107°26'27.54"E	83
183.	Kabupaten Bandung	Masjid Al-Fath Soreang	7°01'14.20"S	107°31'43.17"E	718
184.	Kabupaten Bandung Barat	Masjid Al-Furqon Ngampurah	6°50'55.82"S	107°31'04.36"E	773
185.	Kota Cimahi	Masjid Agung Cimahi	6°52'22.01"S	107°32'29.91"E	764
186.	Kabupaten Subang	Masjid Agung Subang	6°34'13.92"S	107°45'38.87"E	96
187.	Kabupaten Garut	Masjid Agung Garut	7°12'58.22"S	107°54'02.90"E	726
188.	Kabupaten Sumedang	Masjid Agung Sumedang	6°51'34.85"S	107°55'11.10"E	463
189.	Kabupaten Tasikmalaya	Masjid Agung Singaparna	7°20'59.53"S	108°06'34.73"E	434
190.	Kota Tasikmalaya	Masjid Agung Tasikmalaya	7°19'33.25"S	108°13'11.48"E	356
191.	kabupaten Majalengka	Masjid Al-Iman Majalengka	6°50'07.62"S	108°13'36.31"E	126
192.	Kabupaten Ciamis	Masjid Agung Ciamis	7°19'35.83"S	108°21'03.47"E	210
193.	Kabupaten Indramayu	Masjid Agung Indramayu	6°19'36.87"S	108°19'19.00"E	5
194.	Kabupaten Cirebon	Masjid Agung Sumber	6°45'49.31"S	108°28'41.48"E	68
195.	Kabupaten Kuningan	Masjid Syiarul Islam	6°58'54.48"S	108°28'34.70"E	522
196.	Kota Banjar	Masjid Agung Kota Banjar	7°22'10.45"S	108°32'27.38"E	31
197.	Kabupaten Pangandaran	Masjid Agung Parigi	7°42'05.53"S	108°29'38.75"E	10
198.	Kota Cirebon	Masjid Agung At-Taqwa	6°42'35.91"S	108°33'29.95"E	6
199.	Kota Semarang	Masjid Agung Jawa Tengah	6°59'00.71"S	110°26'43.02"E	5
200.	Kabupaten Cilacap	Masjid Agung Darussalaam	7°43'38.07"S	109°00'31.05"E	8
201.	Kabupaten Brebes	Masjid Agung Brebes	6°52'14.37"S	109°02'09.85"E	9
202.	Kota Tegal	Masjid Agung Tegal	6°52'02.64"S	109°08'13.42"E	4
203.	Kabupaten Tegal	Masjid Agung Slawi	6°58'28.72"S	109°08'19.51"E	39
204.	Kabupaten Banyumas	Masjid Agung Baitussalaam	7°25'27.83"S	109°13'44.96"E	81
205.	Kabupaten Pemalang	Masjid Agung Pemalang	6°53'26.09"S	109°22'46.61"E	11
206.	Kabupaten Purbalingga	Masjid Agung Purbalingga	7°23'20.21"S	109°21'43.46"E	62
207.	Kabupaten Pekalongan	Masjid Agung Kajen	7°01'35.61"S	109°35'24.34"E	46

208.	Kabupaten Kebumen	Masjid Agung Kebumen	7°40'07.37"S	109°39'00.42"E	28
209.	Kota Pekalongan	Masjid Agung Pekalongan	6°53'24.58"S	109°40'30.46"E	9
210.	Kabupaten Banjarnegara	Masjid An-Nur Banjarnegara	7°23'45.63"S	109°41'38.19"E	295
211.	Kabupaten Batang	Masjid Agung Batang	6°54'27.75"S	109°43'45.60"E	9
212.	Kabupaten Wonosobo	Masjid Agung Wonosobo	7°21'33.21"S	109°54'03.37"E	963
213.	Kabupaten Purworejo	Masjid Agung Purworejo	7°42'43.06"S	110°00'27.55"E	68
214.	Kabupaten Temanggung	Masjid Agung Darussalaam Temanggung	7°18'59.09"S	110°10'28.16"E	590
215.	Kabupaten Kendal	Masjid Agung Kendal	6°55'13.93"S	110°12'10.06"E	8
216.	Kota Magelang	Masjid Agung Magelang	7°28'37.68"S	110°13'00.62"E	384
217.	Kabupaten Magelang	Masjid Agung An-Nur Mungkid	7°35'37.19"S	110°13'12.82"E	248
218.	Kabupaten Semarang	Masjid Agung Ungaran	7°08'06.18"S	110°24'31.55"E	333
219.	Kota Salatiga	Masjid Agung Darul Amal	7°19'46.76"S	110°29'55.27"E	577
220.	Kabupaten Klaten	Masjid Agung Al-Aqsa Klaten	7°41'23.41"S	110°36'59.73"E	176
221.	Kabupaten Boyolali	Masjid Agung Boyolali	7°31'54.06"S	110°35'48.92"E	436
222.	Kabupaten Demak	Masjid Agung Demak	6°53'40.78"S	110°38'14.09"E	8
223.	Kabupaten Jepara	Masjid Agung Jepara	6°35'27.81"S	110°39'59.85"E	7
224.	Kota Surakarta	Masjid Agung Keraton Surakarta	7°34'28.35"S	110°49'36.17"E	96
225.	Kabupaten Kudus	Masjid Menara Kudus	6°48'14.89"S	110°49'57.10"E	26
226.	Kabupaten Sukoharjo	Masjid Agung Sukoharjo	7°41'10.31"S	110°50'36.97"E	516
227.	Kabupaten Grobogan	Masjid Agung Baitul Makmur Grobogan	7°04'51.72"S	110°54'58.26"E	34
228.	Kabupaten Wonogiri	Masjid Agung At-Taqwa Wonogiri	7°48'52.38"S	110°55'29.65"E	142
229.	Kabupaten Karanganyar	Masjid Agung Karanganyar	7°35'39.34"S	110°56'18.85"E	147
230.	Kabupaten Sragen	Masjid Raya Sragen	7°25'43.17"S	111°01'02.20"E	91
231.	Kabupaten Pati	Masjid Agung Baitunnur Pati	6°45'13.11"S	111°02'20.83"E	15
232.	Kabupaten Rembang	Masjid Agung Rembang	6°42'20.55"S	111°20'52.33"E	10
233.	Kabupaten Blora	Masjid Agung Baitunnur Blora	6°58'08.01"S	111°24'44.09"E	95

234.	Kota Yogyakarta	Masjid Agung Syuhada	7°47'10.53"S	110°22'08.94"E	116
235.	Kabupaten Kulon Progo	Masjid Agung Kulonprogo	7°52'02.01"S	110°08'54.32"E	19
236.	Kabupaten Sleman	Masjid Agung Sleman	7°42'52.02"S	110°21'18.91"E	212
237.	Kabupaten Bantul	Masjid Agung Bantul	7°52'46.15"S	110°19'54.49"E	54
238.	Kabupaten Gunung Kidul	Masjid Agung Al-Ikhlas	7°57'50.99"S	110°35'59.05"E	174
239.	Kota Surabaya	Masjid Al-Akbar Surabaya	7°20'11.35"S	112°42'53.94"E	9
240.	Kabupaten Pacitan	Masjid Agung Darul Falah Pacitan	8°11'40.13"S	111°06'04.94"E	11
241.	Kabupaten Magetan	Masjid Agung Baitus-s-Salaam Magetan	7°39'21.82"S	111°19'37.51"E	370
242.	Kabupaten Ngawi	Masjid Agung Baiturrahman Ngawi	7°24'10.20"S	111°26'35.35"E	57
243.	Kabupaten Ponorogo	Masjid Agung Ponorogo	7°52'16.64"S	111°27'36.60"E	102
244.	Kota Madiun	Masjid Agung Baitul Hakim Madiun	7°37'45.18"S	111°30'55.06"E	69
245.	Kabupaten Madiun	Masjid Besar Caruban	7°32'53.87"S	111°39'38.61"E	83
246.	Kabupaten Trenggalek	Masjid Agung Baiturrahman Trenggalek	8°02'57.91"S	111°42'33.77"E	116
247.	Kabupaten Bojonegoro	Masjid Agung Bojonegoro	7°08'57.86"S	111°52'50.71"E	23
248.	Kabupaten Nganjuk	Masjid Agung Baitussalaam Nganjuk	7°36'09.24"S	111°54'00.22"E	61
249.	Kabupaten Tulungagung	Masjid Agung Al-Munawar Tulungagung	8°03'52.67"S	111°53'59.21"E	92
250.	Kota Kediri	Masjid Agung Kediri	7°49'36.95"S	112°00'36.07"E	70
251.	Kabupaten Tuban	Masjid Agung Tuban	6°53'42.08"S	112°03'50.43"E	8
252.	Kabupaten Kediri	Masjid Darunnajah	7°49'09.74"S	112°02'29.53"E	84
253.	Kota Blitar	Masjid Agung Blitar	8°05'52.83"S	112°09'50.51"E	177
254.	Kabupaten Blitar	Masjid Besar Darussalaam Kanigoro	8°07'47.45"S	112°13'04.24"E	174
255.	Kabupaten Jombang	Masjid Agung Jombang	7°33'24.48"S	112°13'55.98"E	46
256.	Kabupaten Lamongan	Masjid Agung Lamongan	7°07'12.54"S	112°24'51.89"E	10
257.	Kota Mojokerto	Masjid Agung Al-Fattah	7°27'47.68"S	112°25'51.28"E	25
258.	Kota Batu	Masjid Agung An-Nur Batu	7°52'12.53"S	112°31'34.84"E	889

259.	Kabupaten Mojokerto	Masjid Agung Mojosari	7°31'13.10"S	112°33'32.72"E	35
260.	Kabupaten Malang	Masjid Agung Kepanjen	8°08'24.26"S	112°33'42.45"E	333
261.	Kota Malang	Masjid Agung Kota Malang	7°58'56.64"S	112°37'46.99"E	466
262.	Kabupaten Gresik	Masjid Agung Gresik	7°09'59.31"S	112°36'50.03"E	27
263.	Kabupaten Sidoarjo	Masjid Agung Sidoarjo	7°26'44.94"S	112°42'58.97"E	5
264.	Kabupaten Bangkalan	Masjid Agung Bangkalan	7°01'44.81"S	112°44'46.69"E	5
265.	Kabupaten Pasuruan	Masjid Agung Bangil	7°35'51.21"S	112°47'00.21"E	12
266.	Kota Pasuruan	Masjid Jami Pasuruan	7°38'28.69"S	112°54'20.48"E	9
267.	Kota Probolinggo	Masjid Raudlatul Jannah Probolinggo	7°44'38.39"S	113°12'53.21"E	9
268.	Kabupaten Lumajang	Masjid Agung Lumajang	8°08'04.54"S	113°13'23.74"E	57
269.	Kabupaten Sampang	Masjid Agung Sampang	7°11'41.29"S	113°15'06.49"E	7
270.	Kabupaten Probolinggo	Masjid Agung Ar-Raudloh Kraksaan	7°45'37.15"S	113°24'55.40"E	9
271.	Kabupaten Pamekasan	Masjid Agung Asy-syuhada Pamekasan	7°09'37.31"S	113°28'53.15"E	16
272.	Kabupaten Jember	Masjid Jami Baitul Amien Jember	8°10'06.44"S	113°42'01.94"E	91
273.	Kabupaten Bondowoso	Masjid Agung At-Taqwa Bondowoso	7°54'45.64"S	113°49'15.17"E	261
274.	Kabupaten Sumenep	Masjid Agung Sumenep	7°00'28.56"S	113°51'31.66"E	14
275.	Kabupaten Situbondo	Masjid Agung Al-Abror Situbondo	7°42'25.00"S	114°00'15.81"E	33
276.	Kabupaten Banyuwangi	Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi	8°12'34.37"S	114°22'21.48"E	13
277.	-	Masjid Jami' Sangkapura	5°50'42.98"S	112°39'28.24"E	13
278.	-	Masjid Jami Kangean	6°51'36.94"S	115°17'05.19"E	30
279.	Kota Pontianak	Masjid Raya Mujahidin Pontianak	0°02'28.94"S	109°20'10.90"E	3
280.	Kabupaten Pontianak	Masjid Agung Al-Fatah Mempawah	0°21'56.84"N	108°57'07.41"E	2
281.	Kota Singkawang	Masjid Raya Singkawang	0°54'38.61"N	108°59'19.69"E	5
282.	Kabupaten Sambas	Masjid Agung Babul Jannah	1°21'41.15"N	109°18'25.22"E	7
283.	Kabupaten Kubu Raya	Masjid Al-Ikhlas	0°07'50.07"S	109°24'27.28"E	4

284.	Kabupaten Bengkayang	Masjid Agung Syuhada	0°49'34.67"N	109°28'59.11"E	82
285.	Kabupaten Landak	Masjid Syuhada Ngabang	0°22'50.37"N	109°57'12.10"E	29
286.	Kabupaten Kayong Utara	Masjid Al-Qudsi	1°14'28.77"S	109°56'57.18"E	5
287.	Kabupaten Ketapang	Masjid Agung Al-Ikhlas Ketapang	1°50'18.10"S	109°58'27.39"E	6
288.	Kabupaten Sanggau	Masjid Agung Sanggau	0°07'28.24"N	110°36'08.15"E	23
289.	Kabupaten Sekadau	Masjid At-Taqwa	0°00'59.77"N	110°53'58.59"E	20
290.	Kabupaten Sintang	Masjid Agung An-Nur Sintang	0°04'32.77"N	111°29'43.28"E	27
291.	Kabupaten Melawi	Masjid Nurul Iman Nanga Pinoh	0°19'53.08"S	111°44'11.79"E	28
292.	Kabupaten Kapuas Hulu	Masjid Agung Darul Jannah Putussibau	0°52'16.14"N	112°55'24.50"E	31
293.		Kendawangan	2°41'39.01"S	110°37'04.62"E	8
294.	Kota Palangka Raya	Masjid Raya Darussalaam	2°13'50.33"S	113°53'24.22"E	16
295.	Kabupaten Sukamara	Masjid Agung Sukamara	2°44'09.14"S	111°09'59.44"E	13
296.	Kabupaten Lamandau	Masjid Lamandau	2°08'26.14"S	111°22'13.42"E	29
297.	Kabupaten Kotawaringin Barat	Masjid Besar Sirojul Muhtadin	2°40'16.51"S	111°38'12.74"E	5
298.	Kabupaten Seruyan	Masjid Nurul Yaqin	3°22'54.60"S	112°33'02.08"E	5
299.	Kabupaten Kotawaringin Timur	Masjid Jami Sampit	2°32'42.96"S	112°57'48.43"E	6
300.	Kabupaten Gunung Mas	Kuala Kurun	1°06'01.98"S	113°52'01.28"E	45
301.	Kabupaten Pulang Pisau	Pulang Pisau	2°45'01.63"S	114°15'42.51"E	3
302.	Kabupaten Kapuas	Masjid Al-Ittihad	2°57'53.13"S	114°24'57.24"E	6
303.	Kabupaten Murung Raya	Purukcahu	0°38'26.70"S	114°34'07.27"E	49
304.	Kabupaten Barito Selatan	Buntok	1°43'10.86"S	114°50'42.13"E	12
305.	Kabupaten Barito Utara	Masjid Al-Amin Muara Teweh	0°57'34.21"S	114°53'35.59"E	33
306.	Kabupaten Barito Timur	Tamiang Layang	2°07'04.50"S	115°10'17.02"E	24
307.	Kabupaten Katingan	Masjid Nurul Iman	1°54'48.04"S	113°23'28.64"E	19
308.	Kota Banjarmasin	Masjid Raya Banjarmasin	3°19'08.02"S	114°35'28.60"E	10
309.	Kabupaten Barito Kuala	Masjid Agung Al-Anwar	2°59'04.38"S	114°46'29.48"E	4
310.	Kabupaten Tanah Laut	Masjid Agung Syuhada Pelaihari	3°47'57.85"S	114°45'51.58"E	15

311.	Kabupaten Banjar	Masjid Agung Al-Karomah	3°23'34.55"S	114°50'32.45"E	8
312.	Kota Banjarbaru	Masjid Agung Al-Munawarah Banjarbaru	3°27'40.43"S	114°49'27.95"E	40
313.	Kabupaten Tapin	Islamic Center Rantau	2°55'50.56"S	115°09'40.81"E	9
314.	Kabupaten Hulu Sungai Utara	Masjid Raya Amuntai	2°25'13.65"S	115°15'16.91"E	12
315.	Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Masjid Agung Taqwa Kandangan	2°47'11.05"S	115°16'05.89"E	18
316.	Kabupaten Tabalong	Masjid Al-Abrar Tabalong	2°10'53.20"S	115°26'22.38"E	40
317.	Kabupaten Hulu Sungai Tengah	Masjid Riyadushshalihin Barabai	2°34'53.67"S	115°22'57.90"E	17
318.	Kabupaten Balangan	Masjid Al-Akbar Balangan	2°21'12.86"S	115°28'05.99"E	62
319.	Kabupaten Tanah Bumbu	Masjid Raya At-Taqwa Batulicin	3°27'02.90"S	116°00'06.81"E	16
320.	Kabupaten Kotabaru	Masjid Raya Kotabaru	3°14'30.01"S	116°13'35.40"E	6
321.	Kota Samarinda	Masjid Islamic Center Samarinda	0°30'08.38"S	117°07'13.03"E	4
322.	Kabupaten Mahakam Ulu	Ujoh Bilang	0°30'05.98"N	115°16'13.59"E	148
323.	Kabupaten Kutai Barat	Masjid Agung Baiturrahman Sendawar	0°13'59.72"S	115°41'10.35"E	205
324.	Kabupaten Paser	Masjid Agung Tanah Paser	1°54'37.63"S	116°11'56.25"E	6
325.	Kabupaten Penajam Paser Utara	Masjid Agung Panajam Paser Utara	1°18'03.60"S	116°44'13.00"E	13
326.	Kota Balikpapan	Masjid Agung At-Taqwa Balikpapan	1°16'36.60"S	116°49'45.05"E	9
327.	Kabupaten Kutai Kartanegara	Masjid Agung Sultan Sulaiman	0°24'46.95"S	116°59'12.13"E	5
328.	Kabupaten Berau	Masjid Agung Tanjungredep	2°09'03.48"N	117°30'14.84"E	6
329.	Kota Bontang	Masjid Al-Hijra Bontang	0°07'09.47"N	117°29'09.54"E	12
330.	Kabupaten Kutai Timur	Masjid Agung Sangatta	0°31'18.23"N	117°36'36.88"E	20
331.	Kabupaten Bulungan	Masjid Agung Tanjungselor	2°50'38.02"N	117°21'53.81"E	7
332.	Kabupaten Malinau	Masjid Agung Darul Jalal	3°34'11.88"N	116°36'14.81"E	8
333.	Kabupaten Tana Tidung	Masjid Al-Ijtihad	3°36'31.96"N	116°54'28.06"E	8
334.	Kota Tarakan	Masjid Raya Tarakan	3°17'54.75"N	117°37'11.57"E	1
335.	Kabupaten Nunukan	Masjid al-Muttaqien	4°08'30.60"N	117°38'54.51"E	15

336.	Kota Denpasar	Masjid Raya Ukhwah Denpasar	8°39'30.10"S	115°12'48.62"E	25
337.	Kabupaten Jembrana	Masjid Baiturrahman Jembrana	8°20'37.38"S	114°34'10.18"E	20
338.	Kabupaten Buleleng	Masjid Agung Singaraja	8°06'21.01"S	115°05'20.65"E	9
339.	Kabupaten Tabanan	Masjid Agung Tabanan	8°32'27.13"S	115°07'28.39"E	126
340.	Kabupaten Badung	Mengwi	8°36'07.74"S	115°10'43.64"E	88
341.	Kabupaten Bangli	Masjid Agung Bangli	8°27'47.27"S	115°21'15.23"E	404
342.	Kabupaten Gianyar	Masjid Agung Al-A'la Gianyar	8°32'34.73"S	115°19'29.84"E	126
343.	Kabupaten Klungkung	Masjid Agung Al-Fatah	8°32'13.02"S	115°24'10.70"E	88
344.	Kabupaten Karangasem	Masjid Al-Mukhlisin Amlapura	8°27'18.67"S	115°35'53.66"E	117
345.	Kota Mataram	Masjid Raya Mataram	8°34'47.61"S	116°06'02.59"E	16
346.	Kabupaten Lombok Barat	Masjid Raya Lombok Barat	8°40'06.72"S	116°08'06.66"E	24
347.	Kabupaten Lombok Utara	Masjid Agung Baiturrahman	8°21'15.67"S	116°09'30.80"E	14
348.	Kabupaten Lombok Tengah	Masjid Agung Praya	8°42'09.36"S	116°16'03.30"E	105
349.	Kabupaten Lombok Timur	Masjid Raya Sekong	8°39'02.63"S	116°32'17.76"E	142
350.	Kabupaten Sumbawa Barat	Masjid Agung Darussalaam	8°45'12.30"S	116°51'03.56"E	11
351.	Kabupaten Sumbawa	Masjid Agung Sumbawa Besar	8°30'10.00"S	117°25'30.81"E	18
352.	Kabupaten Dompu	Masjid Baiturrahman Dompu	8°32'23.03"S	118°27'27.92"E	30
353.	Kabupaten Bima	Masjid Besar Al-Amin	8°30'22.32"S	118°37'10.51"E	21
354.	Kota Bima	Masjid Raya Bima	8°27'11.16"S	118°43'46.31"E	13
355.	Kota Kupang	Masjid Raya Kupang	10°09'52.66"S	123°34'46.17"E	14
356.	Kabupaten Sumba Barat Daya	Masjid Desa Pesisir	9°23'38.01"S	119°13'17.02"E	23
357.	Kabupaten Sumba Barat	Masjid Al-Azhar	9°38'01.37"S	119°24'37.53"E	414
358.	Kabupaten Sumba Tengah	Masjid Waibakul	9°35'25.99"S	119°34'36.94"E	445
359.	Kabupaten Manggarai Barat	Masjid Baiturrahim	8°29'34.47"S	119°53'02.02"E	62
360.	Kabupaten Sumba Timur	Masjid Waingapu	9°38'42.05"S	120°15'27.68"E	21
361.	Kabupaten Manggarai	Masjid Ruteng	8°37'10.81"S	120°27'43.95"E	1219
362.	Kabupaten Manggarai Timur	Masjid Borong	8°49'07.17"S	120°36'47.80"E	16

363.	Kabupaten Ngada	Masjid Al-Ghuraba	8°47'18.11"S	120°58'18.24"E	1203
364.	Kabupaten Nagekeo	Mbay	8°31'11.10"S	121°17'44.57"E	15
365.	Kabupaten Ende	Masjid Darul Muttaqien	8°51'14.79"S	121°39'16.39"E	57
366.	Kabupaten Sabu Raijua	Seba	10°27'21.79"S	121°52'36.46"E	54
367.	Kabupaten Sikka	Masjid An-Nur Maumere	8°37'08.80"S	122°13'00.30"E	12
368.	Kabupaten Rote Ndao	Masjid Al-Ikhwan Rote Ndao	10°43'37.56"S	123°02'52.82"E	10
369.	Kabupaten Flores Timur	Masjid Agung Syuhada Larantuka	8°20'38.82"S	122°58'54.44"E	35
370.	Kabupaten Lembata	Lewoleba	8°22'20.21"S	123°25'00.69"E	935
371.	Kabupaten Kupang	Masjid Kipan	10°05'29.49"S	123°51'19.63"E	25
372.	Kabupaten Timor Tengah Selatan	Masjid Soe	9°51'42.13"S	124°16'16.59"E	887
373.	Kabupaten Timor Tengah Utara	Masjid Nurul Falah	9°26'47.27"S	124°28'38.29"E	408
374.	Kabupaten Alor	Masjid Al-Fatah	8°13'02.29"S	124°30'56.60"E	14
375.	Kabupaten Belu	Masjid Raya Atambua	9°06'18.92"S	124°53'44.47"E	334
376.	Kabupaten Malaka	Masjid Al-Qadr	9°33'49.57"S	124°54'30.51"E	17
377.	Kabupaten Mamuju	Masjid Raya Syuhada	2°40'29.80"S	118°53'18.14"E	20
378.	Kabupaten Majene	Masjid Agung Ilaikal Mashiir	3°32'56.61"S	118°57'30.47"E	20
379.	Kabupaten Polewali Mandar	Masjid Agung Syuhada	3°24'50.24"S	119°19'01.55"E	12
380.	Kabupaten Mamuju Utara	Masjid Nurul Huda	1°10'27.35"S	119°21'44.18"E	7
381.	kabupaten Mamasa	Mamasa	2°56'30.75"S	119°22'35.07"E	1136
382.	Kabupaten Mamuju Tengah	Tobadak	2°05'32.68"S	119°29'19.63"E	169
383.	Kota Makassar	Masjid Raya Makasar	5°07'49.51"S	119°25'11.03"E	9
384.	Kabupaten Gowa	Masjid Agung Gowa	5°12'07.98"S	119°27'02.25"E	13
385.	Kabupaten Maros	Masjid Agung Maros	5°00'23.40"S	119°34'25.09"E	8
386.	Kabupaten Takalar	Masjid Agung Takalar	5°25'14.31"S	119°26'29.53"E	8
387.	Kota Parepare	Masjid Agung Parepare	4°00'34.88"S	119°38'10.71"E	59
388.	Kabupaten Barru	Masjid Agung Nurul Iman	4°24'25.35"S	119°37'10.48"E	9
389.	Kabupaten Pinrang	Masjid Agung Al- Munawar	3°48'36.57"S	119°39'03.87"E	13
390.	Kabupaten Jeneponto	Masjid Agung Jeneponto	5°40'34.21"S	119°44'22.47"E	11

391.	Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	Masjid Agung Pangkep	4°50'13.91"S	119°32'42.37"E	8
392.	Kabupaten Enrekang	Masjid Agung Enrekang	3°33'46.25"S	119°46'24.78"E	60
393.	Kabupaten Sidenreng Rappang	Masjid Agung Andi Sudirman	3°55'17.06"S	119°47'10.88"E	21
394.	Kabupaten Tana Toraja	Masjid Nurul Ilmi	3°06'23.70"S	119°51'09.70"E	774
395.	Kabupaten Toraja Utara	Masjid Agung Rantepao	2°58'06.79"S	119°53'55.04"E	787
396.	Kabupaten Soppeng	Masjid Raya Watansoppeng	4°20'59.33"S	119°53'10.74"E	113
397.	Kabupaten Bantaeng	Masjid Raya Bantaeng	5°32'45.02"S	119°56'45.77"E	10
398.	Kabupaten Wajo	Masjid Raya Sengkang	4°08'24.41"S	120°01'52.64"E	19
399.	Kabupaten Bulukumba	Masjid Agung Bulukumba	5°33'12.50"S	120°11'34.94"E	8
400.	Kota Palopo	Masjid Agung Palopo	2°59'40.38"S	120°11'31.07"E	11
401.	Kabupaten Sinjai	Masjid Agung Sinjai	5°07'27.50"S	120°15'20.01"E	8
402.	Kabupaten Bone	Masjid Raya Bone	4°32'03.33"S	120°19'44.24"E	36
403.	Kabupaten Luwu Utara	Masjid Agung Syuhada	2°33'12.16"S	120°19'39.35"E	43
404.	Kabupaten Luwu	Masjid Agung Belopa	3°23'32.31"S	120°22'02.06"E	18
405.	Kabupaten Kepulauan Selayar	Masjid Raya Benteng	6°07'03.62"S	120°27'35.80"E	6
406.	Kabupaten Luwu Timur	Masjid Raya Malili	2°38'19.27"S	121°05'07.30"E	2
407.	Kota Palu	Masjid Agung Darussalaam	0°53'38.29"S	119°51'09.16"E	13
408.	Kabupaten Donggala	Masjid Raya Donggala	0°40'03.34"S	119°44'31.32"E	9
409.	Kabupaten Sigi	Masjid Raya Sigi Biromaru	0°54'05.07"S	119°52'28.41"E	26
410.	Kabupaten Parigi Moutong	Masjid Parigi	0°48'19.36"S	120°10'31.97"E	5
411.	Kabupaten Poso	Masjid Baiturrahman Poso	1°23'24.19"S	120°45'19.91"E	9
412.	Kabupaten Toli-Toli	Masjid Agung Mubarak	1°02'22.34"N	120°49'05.56"E	8
413.	Kabupaten Morowali Utara	Masjid Muhajirin	1°59'35.90"S	121°20'19.27"E	23
414.	Kabupaten Buol	Masjid Raya Tawakkal	1°09'23.63"N	121°26'17.26"E	7
415.	Kabupaten Tojo Una-Una	Masjid Jami At-Taqwa	0°52'04.59"S	121°35'08.80"E	2
416.	Kabupaten Morowali	Masjid Tua Bungku	2°32'38.31"S	121°58'17.18"E	5
417.	Kabupaten Banggai	Masjid Al Muawwana	0°56'30.89"S	122°47'26.60"E	49
418.	Kabupaten Kepulauan Banggai	Masjid Al-Mubarak	1°18'31.05"S	123°17'32.04"E	6

419.	Kabupaten Banggai Laut	Masjid At-Taqwa Banggai	1°35'22.79"S	123°30'04.86"E	18
420.	Kota Kendari	Masjid Agung Kendari	3°57'57.77"S	122°30'59.77"E	16
421.	Kabupaten Kolaka Utara	Masjid Agung Kolaka Utara	3°29'54.93"S	120°52'26.80"E	1
422.	Kabupaten Kolaka	Masjid Agung Khoiru Ummah Kolaka	4°03'34.26"S	121°35'30.22"E	1
423.	Kabupaten Kolaka Timur	Masjid Fathul Huda	4°01'33.89"S	121°55'17.10"E	59
424.	Kabupaten Bombana	Masjid Agung Bombana	4°44'50.82"S	122°00'36.14"E	12
425.	Kabupaten Konawe	Masjid Babussalaam	3°51'15.77"S	122°02'59.37"E	38
426.	Kabupaten Konawe Utara	Masjid Wanggudu	3°30'53.20"S	122°06'30.09"E	28
427.	Kabupaten Konawe Selatan	Andolo	4°20'42.02"S	122°11'49.80"E	88
428.	Kabupaten Muna Barat	Laworo	4°47'24.23"S	122°29'33.88"E	18
429.	Kabupaten Buton Tengah	Labungkari	5°17'30.07"S	122°29'46.08"E	8
430.	Kabupaten Buton Selatan	Batuaga	5°35'23.46"S	122°35'47.30"E	23
431.	Kota Bau-bau	Masjid Raya Bau-bau	5°27'25.11"S	122°36'20.19"E	10
432.	Kabupaten Muna	Masjid Agung Al-Munajah	4°50'15.67"S	122°43'42.84"E	1
433.	Kabupaten Buton Utara	Masjid Agung Keraton	4°47'02.99"S	123°10'49.14"E	32
434.	Kabupaten Buton	Masjid Agung Pasarwajo	5°29'59.27"S	122°50'43.99"E	7
435.	Kabupaten Konawe Kepulauan	Langara	4°01'38.47"S	122°59'20.53"E	5
436.	Kabupaten Wakatobi	Masjid Al-Muqorrabin	5°19'28.91"S	123°32'09.44"E	3
437.	Kota Gorontalo	Masjid Baiturrahim Gorontalo	0°32'16.06"N	123°03'37.13"E	8
438.	Kabupaten Pohuwato	Masjid Marisa	0°28'07.32"N	121°55'53.17"E	12
439.	Kabupaten Boalemo	Masjid Agung Boalemo	0°31'42.15"N	122°20'38.32"E	16
440.	Kabupaten Gorontalo Utara	Masjid Agung Kwandang	0°50'08.61"N	122°54'56.41"E	13
441.	Kabupaten Gorontalo	Masjid Agung Limboto	0°37'35.18"N	122°58'48.54"E	15
442.	Kabupaten Bone Bolango	Suwawa	0°33'05.12"N	123°08'18.28"E	38
443.	Kota Manado	Masjid Agung Manado	1°29'15.96"N	124°50'35.14"E	24
444.	Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan	Masjid Bolaang Mongondow Selatan	0°22'54.88"N	123°59'03.31"E	6
445.	Kabupaten Bolaang Mongondow	Lolak	0°52'32.94"N	124°00'39.90"E	9

446.	Kota Kotamobagu	Masjid Raya Baitul Makmur	0°44'14.40"N	124°18'59.95"E	246
447.	Kabupaten Minahasa Selatan	Masjid Al-Mukminun	1°11'01.28"N	124°34'08.54"E	7
448.	Kabupaten Bolaang Mongondow Timur	Tutuyan	0°45'51.00"N	124°36'52.30"E	10
449.	Kabupaten Minahasa Tenggara	Ratahan	1°03'16.88"N	124°48'05.69"E	350
450.	Kota Tomohon	Masjid Raya Al-Mujahidin Tomohon	1°19'08.25"N	124°50'15.55"E	758
451.	Kabupaten Minahasa	Tondano	1°17'46.64"N	124°54'47.74"E	690
452.	Kabupaten Minahasa Utara	Airmadidi	1°25'45.50"N	124°58'34.76"E	239
453.	Kota Bitung	Masjid Jami An-Nur Bitung	1°26'04.97"N	125°07'46.99"E	13
454.	Kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro	Ondong Siau	2°44'31.18"N	125°21'37.18"E	9
455.	Kabupaten Kepulauan Sangihe	Tahuna	3°36'31.75"N	125°29'16.36"E	6
456.	Kabupaten Kepulauan Talaud	Melonguane	4°00'20.23"N	126°40'37.50"E	14
457.	Kabupaten Bolaang Mongondow Utara	Masjid Agung Boroko	0°54'23.62"N	123°15'54.39"E	9
458.		Masjid Kota Sofifi	0°44'11.05"N	127°33'34.45"E	10
459.	Kabupaten Pulau Taliabu	Bobong	1°56'55.77"S	124°23'02.09"E	3
460.	Kabupaten Kepulauan Sula	Masjid Raya Sanana	2°03'45.69"S	125°58'48.15"E	7
461.	Kota Ternate	Masjid Sultan Ternate	0°47'54.72"N	127°23'07.41"E	9
462.	Kota Tidore Kepulauan	Masjid Sultan Tidore	0°39'06.24"N	127°26'41.43"E	14
463.	Kabupaten Halmahera Barat	Jailolo	1°03'56.16"N	127°28'01.95"E	21
464.	Kabupaten Halmahera Selatan	Masjid Agung Labuha	0°37'28.04"S	127°28'37.05"E	7
465.	Kabupaten Halmahera Tengah	Masjid Weda	0°19'51.34"N	127°52'40.43"E	6
466.	Kabupaten Halmahera Utara	Masjid Raya Tobelo	1°43'33.02"N	128°00'35.94"E	12
467.	Kabupaten Halmahera Timur	Masjid Maba	0°41'39.18"N	128°17'41.42"E	12
468.	Kabupaten Pulau Morotai	Masjid Daruba	2°02'43.69"N	128°21'44.61"E	9
469.	Kota Ambon	Masjid Raya Al-Fatah Ambon	3°41'47.70"S	128°10'38.68"E	10
470.	Kabupaten Maluku Barat Daya	Tiakur	8°10'13.74"S	127°47'19.50"E	11
471.	Kabupaten Buru Selatan	Namrole	3°47'32.48"S	126°50'28.41"E	11
472.	Kabupaten Buru	Masjid Agung Al-Buruj	3°15'28.07"S	127°05'56.50"E	31

473.	Kabupaten Seram Bagian Barat	Piru	3°03'47.40"S	128°11'18.90"E	16
474.	Kabupaten Maluku Tengah	Masjid Agung Masohi	3°18'16.71"S	128°57'33.12"E	11
475.	Kabupaten Seram Bagian Timur	Bula	3°06'08.78"S	130°29'09.51"E	14
476.	Kabupaten Maluku Tenggara Barat	Saumlaki	7°58'28.69"S	131°18'14.02"E	35
477.	Kabupaten Maluku Tenggara	Masjid Al-Falah	5°38'57.35"S	132°44'00.66"E	12
478.	Kota Tual	Masjid Tual	5°39'01.64"S	132°44'12.47"E	15
479.	Kabupaten Kepulauan Aru	Masjid Jami Al-Muhajirin	5°45'39.40"S	134°13'55.86"E	1
480.	Kabupaten Manokwari	Masjid Jami Merdeka	0°51'45.48"S	134°04'21.25"E	11
481.	Kabupaten Tambrau	Masjid Fef	0°30'06.49"S	132°05'05.60"E	11
482.	Kabupaten Raja Ampat	Masjid Agung Raja Ampat	0°25'26.30"S	130°49'12.33"E	12
483.	Kota Sorong	Masjid Raya Al-Akbar Sorong	0°52'55.30"S	131°16'55.22"E	8
484.	Kabupaten Sorong	Masjid Ar-Rahman	1°00'24.67"S	131°20'09.54"E	13
485.	Kabupaten Sorong Selatan	Teminabuan	1°26'34.68"S	132°00'43.31"E	12
486.	Kabupaten Fakfak	Masjid at-Tarbiyah	2°55'55.56"S	132°17'45.25"E	27
487.	Kabupaten Maybrat	Kumurkek	1°09'30.99"S	132°27'55.89"E	469
488.	Kabupaten Teluk Bintuni	Bintuni	2°06'39.44"S	133°31'25.09"E	82
489.	Kabupaten Pegunungan Arfak	Anggi	1°23'36.11"S	133°52'25.95"E	1960
490.	Kabupaten Kaimana	Kaimana	3°37'26.74"S	133°42'18.74"E	27
491.	Kabupaten Manokwari Selatan	Ransiki	1°30'40.75"S	134°11'35.06"E	12
492.	Kabupaten Teluk Wondana	Rasiei	2°48'47.68"S	134°31'55.63"E	42
493.	Kota Jayapura	Masjid Raya Baiturrahim	2°32'40.99"S	140°41'56.84"E	19
494.	Kabupaten Supiori	Sorendiwari	0°44'03.32"S	135°44'11.98"E	13
495.	Kabupaten Nabire	Nabire	3°21'57.16"S	135°29'38.10"E	12
496.	Kabupaten Dogiyai	Kigamani	4°02'21.08"S	136°01'31.77"E	1544
497.	Kabupaten Biak Numfor	Masjid Agung Baiturrahman	1°11'08.64"S	136°05'13.97"E	9
498.	Kabupaten Kepulauan Yapen	Masjid Darussalaam	1°53'06.96"S	136°14'29.58"E	6
499.	Kabupaten Deiyai	Tigi	4°02'27.58"S	136°16'43.11"E	1718
500.	Kabupaten Worep	Botawa	2°14'42.81"S	136°22'36.20"E	13

501.	Kabupaten Paniai	Enarotali	3°55'53.19"S	136°22'23.83"E	1786
502.	Kabupaten Mimika	Masjid Raya Babussalaam	4°32'49.63"S	136°53'29.41"E	27
503.	Kabupaten Intan Jaya	Sugapa	3°44'22.00"S	137°02'21.16"E	2168
504.	Kabupaten Puncak	Ilaga	4°00'04.61"S	137°37'43.15"E	2346
505.	Kabupaten Puncak Jaya	Kotamulia	3°43'45.97"S	137°59'00.10"E	2422
506.	Kabupaten Mamberamo Raya	Burmeso	2°19'46.21"S	138°02'39.82"E	26
507.	Kabupaten Asmat	Agats	5°31'54.37"S	138°06'00.59"E	7
508.	Kabupaten Lanny Jaya	Tiom	3°55'36.30"S	138°27'49.75"E	2001
509.	Kabupaten Nduga	Kenyam	4°36'21.86"S	138°22'57.22"E	144
510.	Kabupaten Tolikara	Karubaga	3°41'19.51"S	138°28'51.24"E	1571
511.	Kabupaten Jayapura	Masjid Al-Ikhlās	2°32'03.32"S	140°27'30.61"E	117
512.	Kabupaten Jayawijaya	Masjid Baiturrahman	4°05'58.02"S	138°56'30.52"E	1668
513.	Kabupaten Mamberamo Tengah	Kobakma	3°39'58.97"S	139°03'38.93"E	973
514.	Kabupaten Sarmi	Masjid Nurul Ikhsan	1°52'43.62"S	138°45'15.97"E	5
515.	Kabupaten Mappi	Kepi	6°31'42.81"S	139°19'12.11"E	9
516.	Kabupaten Yahukimo	Sumohai	4°29'40.41"S	139°29'44.35"E	1131
517.	Kabupaten Yalimo	Elelim	3°49'05.59"S	139°24'25.16"E	664
518.	Kabupaten Boven Digoel	Tanah Merah	6°05'52.91"S	140°17'48.81"E	20
519.	Kabupaten Merauke	Masjid Raya Merauke	8°29'37.98"S	140°24'02.25"E	5
520.	Kabupaten Pegunungan Bintang	Oksibil	4°54'14.59"S	140°37'58.75"E	1324
521.	Kabupaten Keerom	Masjid Keerom	2°54'23.07"S	140°45'00.11"E	54

Lampiran III

Dokumentasi

1. Matahari sebelum tenggelam di daerah dataran tinggi (Makam mbah Tabek)



2. Matahari sebelum tenggelam di dekat laut (pantai Kartini)



3. Proses observasi



Lampiran IV

27 Juli 2019

DATA MATAHARI

Jam	Ecliptic Longitude (°)	Ecliptic Latitude (°)	Apparent Right Ascension	Apparent Declination	True Geocentric Distance	Semi Diameter	True Obliquity	Equation Of Time
0	123° 42' 58"	-0.76"	126° 01' 08"	19° 19' 16"	1.0156630	15' 44.83"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
1	123° 45' 21"	-0.75"	126° 03' 36"	19° 18' 42"	1.0156591	15' 44.83"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
2	123° 47' 45"	-0.75"	126° 06' 03"	19° 18' 09"	1.0156551	15' 44.84"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
3	123° 50' 08"	-0.74"	126° 08' 31"	19° 17' 35"	1.0156512	15' 44.84"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
4	123° 52' 31"	-0.74"	126° 10' 59"	19° 17' 01"	1.0156472	15' 44.85"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
5	123° 54' 55"	-0.74"	126° 13' 26"	19° 16' 28"	1.0156433	15' 44.85"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
6	123° 57' 18"	-0.73"	126° 15' 54"	19° 15' 54"	1.0156393	15' 44.85"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
7	123° 59' 41"	-0.73"	126° 18' 21"	19° 15' 20"	1.0156353	15' 44.86"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
8	124° 02' 05"	-0.72"	126° 20' 49"	19° 14' 47"	1.0156313	15' 44.86"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
9	124° 04' 28"	-0.72"	126° 23' 16"	19° 14' 13"	1.0156273	15' 44.86"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
10	124° 06' 51"	-0.71"	126° 25' 44"	19° 13' 39"	1.0156233	15' 44.87"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
11	124° 09' 15"	-0.71"	126° 28' 11"	19° 13' 05"	1.0156193	15' 44.87"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
12	124° 11' 38"	-0.71"	126° 30' 39"	19° 12' 31"	1.0156152	15' 44.88"	23° 26' 09"	-6 m 33 s
13	124° 14' 01"	-0.70"	126° 33' 06"	19° 11' 57"	1.0156112	15' 44.88"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
14	124° 16' 25"	-0.70"	126° 35' 34"	19° 11' 23"	1.0156071	15' 44.88"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
15	124° 18' 48"	-0.69"	126° 38' 01"	19° 10' 49"	1.0156031	15' 44.89"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
16	124° 21' 11"	-0.69"	126° 40' 29"	19° 10' 15"	1.0155990	15' 44.89"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
17	124° 23' 35"	-0.68"	126° 42' 56"	19° 09' 41"	1.0155949	15' 44.89"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
18	124° 25' 58"	-0.68"	126° 45' 24"	19° 09' 07"	1.0155909	15' 44.90"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
19	124° 28' 22"	-0.67"	126° 47' 51"	19° 08' 33"	1.0155868	15' 44.90"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
20	124° 30' 45"	-0.67"	126° 50' 18"	19° 07' 59"	1.0155827	15' 44.91"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
21	124° 33' 08"	-0.67"	126° 52' 46"	19° 07' 25"	1.0155785	15' 44.91"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
22	124° 35' 32"	-0.66"	126° 55' 13"	19° 06' 50"	1.0155744	15' 44.91"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
23	124° 37' 55"	-0.66"	126° 57' 40"	19° 06' 16"	1.0155703	15' 44.92"	23° 26' 09"	-6 m 32 s
24	124° 40' 18"	-0.65"	127° 00' 08"	19° 05' 42"	1.0155662	15' 44.92"	23° 26' 09"	-6 m 32 s

tabel data Matahari tanggal 27 Juni 2019

Lampiran V

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prof. Dr. Thomas Djamaluddin
Alamat : LAPAN Jakarta
Tempat Tanggal Lahir : Purwokerto, 23 Jan 1962
Jabatan : Profesor Riset Astronomi LAPAN
Email : t_djamil@yahoo.com
Menyatakan bahwa :

Nama : Masruhan

NIM : 1702048007

Tempat Tanggal Lahir : Kudus, 30 Agustus 1995

Universitas : UIN Walisongo

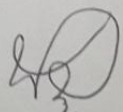
Fakultas/Jurusan : S2 Ilmu Falak

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada 18 Des 2018

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan dengan semestinya.

Semarang, 18/12/18

Yang Menyatakan


T. Djamaluddin

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. H. Slamet Hambali, M.Si
Alamat : Jl. Candi permata 2 no. 180
Tempat Tanggal Lahir : Semarang, 5 Agustus 1954
Jabatan : Dosen Fakultas Syariah dan Hukum
Email : slamethambaly@yahoo.co.id

Menyatakan bahwa :

Nama : Masruhan
NIM : 1702048007

Tempat Tanggal Lahir : Kudus, 30 Agustus 1995

Universitas : UIN Walisongo

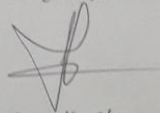
Fakultas/Jurusan : S2 Ilmu Falak

Benar-benar telah melakukan wawancara dengan kami pada...19 Oktober 2018 dan 9 Juli 2019

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan dengan semestinya.

Samarang, 11 Juli 2019

Yang Menyatakan



Drs. H. Slamet Hambali, M.Si

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Masruhan

Tempat, Tanggal, Lahir : Kudus, 30 Agustus 1995

Alamat Asal : Glagahwaru, Rt.03 Rw.04 Undaan Kudus.

Riwayat Pendidikan :

1. Pendidikan Formal

- a) MI NU Maslakul Falah, Undaan, Kudus, lulus tahun 2007
- b) MTs NU Maslakul Falah, Undaan, Kudus, lulus tahun 2010
- c) MA Nahdlatul Muslimin, Undaan, Kudus, lulus tahun 2013
- d) UIN Walisongo, Ngaliyan, Semarang, lulus tahun 2017.

2. Pendidikan Non Formal

- a) Madrasah Diniyah Manbaul Ulum, Undaan, Kudus, lulus tahun 2009
- b) Ma'had Nahdlatul Muslimin, Undaan, Kudus, lulus tahun 2013
- c) Yayasan Pembina Mahasiswa Islam, Pondok Pesantren Alfirdaus, Ngaliyan, Semarang
- d) Short Course Bahasa Inggris di NANO, Pare, Jawa Timur, lulus tahun 2015

Demikian riwayat pendidikan ini di buat dengan sebenarnya untuk menjadi maklum dan periksa adanya.

Semarang, 31 Juli 2019

Masruhan